Leica DM LS

Instructions · Bedienungsanleitung
Mode d'emploi

Leica
MICROSYSTEMS

4th edition, issued in 2000 by/
4. Auflage, herausgegeben 2000 von/
4ème édition, publiée en 2000 par:

Leica Microsystems Wetzlar GmbH
Ernst-Leitz-Straße
D-35578 Wetzlar (Germany)

Responsible for contents/
Verantwortlich für den Inhalt/
Département responsable du contenu:
Marketing MQM, Product management

Phone/Tel./Tél. +49 (0) 64 41-29 0
Fax +49 (0) 64 41-29 22 55

Leica DM LS

Instructions

Leica
MICROSYSTEMS

Copyrights

All rights to this documentation are owned by Leica Microsystems Wetzlar GmbH. Copying of text and illustrations – in full or in part – by printing, photostat, microfilm or other techniques, including electronic systems, is only permitted subject to the express written consent of Leica Microsystems Wetzlar GmbH.

The information contained in the following documentation represents the latest stage of technology and knowledge. We have composed the texts and illustrations with great care. However, as it is impossible to eliminate the risk of error completely, we cannot accept any kind of liability for the correctness of the contents of this manual. Nevertheless, we are always grateful to be notified of any errors.

The information in this manual may be altered without prior notice.

Contents

Important notes on this manual **7**

Assembly an description of components **8**
Site 8
Mains voltage, fuses 9
Assembly of components 10
Light sources, lamp change 16

Performance parameters **22**
Objectives, eyepieces 22
Tube system 25
Condensers 26

Operation **28**
Basic setting for transmitted light 28
Filters 30
Condensers 30
Phase contrast 34
Transmitted light darkfield 36
Transmitted light polarization 37
Fluorescence 38
Linear measurements 42
Thickness measurements 43
Object marker 44
TV microscopy 44

Care and maintenance **46**

Wearing and spare parts, tools **47**

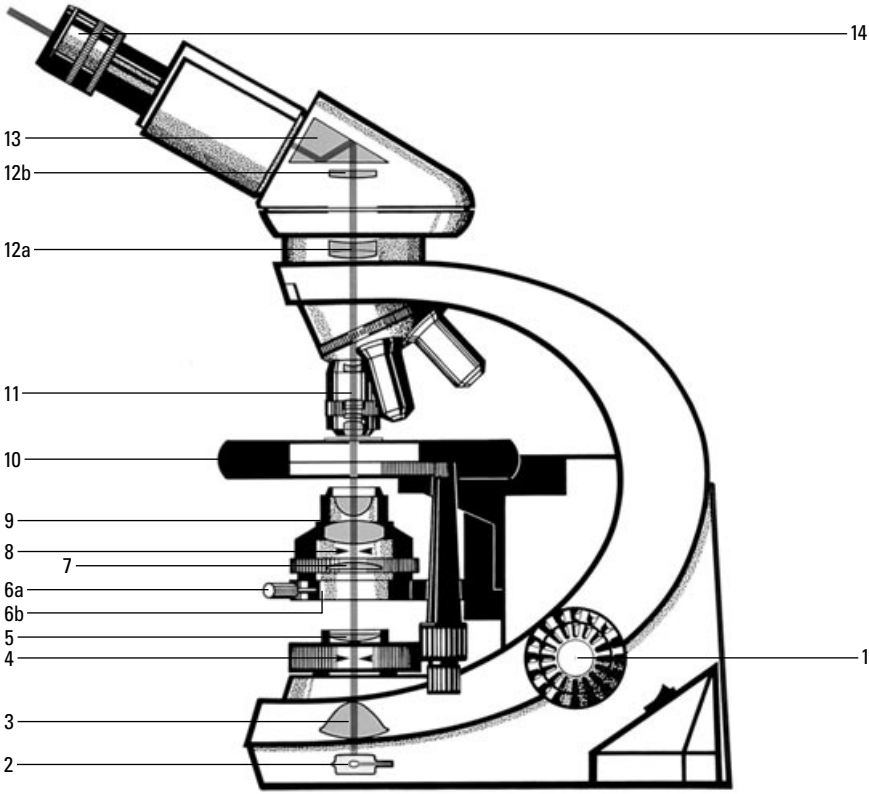
Supplementary information **48**

Index **52**

EU Conformity declaration **53**

General specifications

Main voltage:	230/115/100 V ± 10 %
Frequency:	50 – 60 Hz ~
Power consumption:	max. 40 W
For indoor use only!	
Operating temperature:	10 – 36 °C
Relative humidity:	0 – 80 % to 30 °C
Overvoltage category:	II
Contamination class:	2



Cross section diagramm of DAS Mikroskop Leica DM LS

1 Coarse/fine focusing
2 Halogen lamp
3 Collector
4 Field diaphragm
5 Exit window in microscope base
6a Condenser lenses
6b Condenser clamp screw
7 Auxiliary lens LS
8 Aperture diaphragm
9 Condenser lenses
10 Microscope stage with specimen
11 Objective
12 Tube lens system
13 Deflecting prisms in tube
14 Eyepiece(s)

Important notes on this manual

The Leica DM L microscope series consists of several basic stands and a range of modular components allowing an almost unlimited variety of individual outfits.
Therefore this manual has been given a modular layout as well to show you other possible configurations besides your own. It applies to the microscope Leica DM **LS** and, together with the supplementary DM LSP manual, to the polarized light microscope Leica DM **LSP**.
This manual is devided into three main chapters: **Assembly, Performance parameters, Operation**

The manual is multilingual. Due to the spiral binding you can turn the language you want to the front.
A foldable pocket-sized set of **brief instructions** is also available in various languages for the different basic stands, please consult your supplier.
A list of optics with key data on objectives, eyepieces, graticules and fluorescence filter cubes is also supplied with this microscope. It is constantly being updated.
Special manuals are delivered with some additional equipment such as microscope cameras, heating stages, and also in case of modifications. We also print extensive brochures on microscopy, which can be ordered, as can extra copies of this manual, from our agencies for a cover charge.

Attention:

This manual is an integral part of the product and must be read carefully before switching on and using the microscope!
It contains important instructions and information for safe operation and maintenance of the product and must therefore be kept in a safe place!

Text symbols and their meanings:

(1.2) Numbers in brackets, e. g. (1.2) refer to illustrations, in this example Fig. 1, pos. 2.

→ **p. 20** Numbers with an arrow, e. g. → p. 20, refer to a specific page in this manual.

Special safety information is marked at the edge by the lefthand symbol and highlighted by a grey background.

This symbol means that incorrect operation can damage the microscope or its accessories.

Warning of hot surface.

Explanatory note.

* Item is not included in all variants of the microscope.

Assembly and description of components

Unpacking Documents

Please compare the delivery carefully with the packing note, delivery note or invoice. We strongly recommend that you keep a copy of these documents with the manual, so that you have information on the time and scope of delivery later when ordering more equipment or when the microscope is serviced. Make sure that no small parts are left in the packing material. Some of our packing material has symbols indicating environmental-friendly recycling.

Attention:

Important note! When taking the microscope out of its packing and putting it onto the desk take care not to damage the sensitive vibration-damping feet on the bottom of the microscope.

Attention:

Do not connect the microscope and peripherals to the mains yet! (→ p. 18 – 21).

Installation site

Attention:

Make sure that the workplace is free from oil and chemical fumes. Vibrations, direct sunlight and major temperature deviations have a negative effect on measurements and photomicrography. It is important to have a stable desk of the right height (70 – 80 cm). This and an ergonomically designed chair which can be adjusted in several positions are the basic prerequisites for fatigue-free microscopy.

Fig. 1 Assembly tools
1 3 mm Allen key
2 2.5 mm Allen key (short)*
3 1.5 mm centering keys*
4 2 mm centering keys* for UCL/UCLP condenser
5 Crosstip screwdriver*

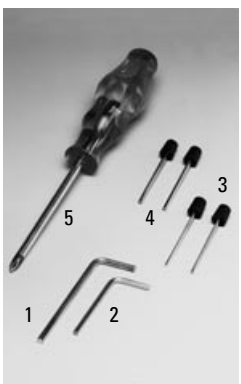
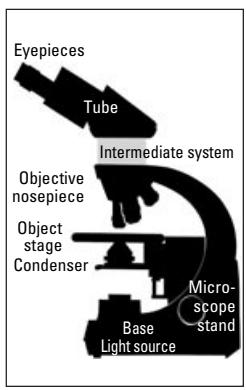


Fig. 2 The main microscope components



* not part of all outfits

Assembly tools

You only need a few ordinary screwdrivers to assemble your microscope. These are supplied with the delivery. Replacements for lost tools can be obtained from us or from a tool shop (Fig. 1, see list of spare parts, → p. 49).

Setting the mains voltage

Attention:

Make sure to check the voltage setting (230 or 115 or 100 V) on the back of the microscope (3.6) and correct if necessary:
Do not forget to disconnect from the mains (3.2)!
n. b.! The 100 V setting must **not** be used for 115 V!

Release the lock button (3.5) by pressure with a biro or pen and remove the fuse holder (3.4). Pull out the square module (3.6) and replace it so that the number of the desired mains voltage appears in the window (upside down).

Push fuse holder (3.4) back in until you hear the **locking button** (3.5) **click into position.**

Fuses

The two mains fuses (see spare parts list on p. 47, identical for all mains voltages) can be accessed after pressing the lock button (see 3.5, mains voltage).

Attention:

Never use other types of fuses!

Attention:

If using external lamp power units, always set the mains voltage as instructed in the special manual or use a series transformer, e. g. 115/230 V.

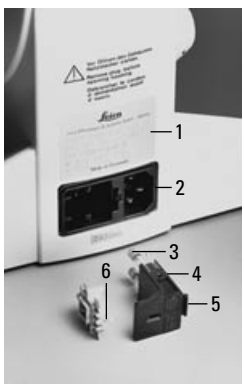


Fig. 3 Fuses and mains adaption
1 Nameplate
2 Mains connection
3 Mains fuses (2)
4 Fuse holder with window showing mains voltage
5 Lock button
6 Module for voltage setting

Fig. 4 Underneath the stand
→ Provision for ground connection

Safety

Attention:

To ensure that the microscope and accessories are in a perfectly safe condition, please note the following advice and warnings: The mains plug must only be inserted into a grounded outlet. If an extension cord is used, it must be grounded as well. Using the connection on the base plate (Fig. 4), any accessories connected to the microscope which have their own and/or a different power supply can be given the same ground conductor potential. Please consult our servicing personnel if you intend to connect units without a ground conductor.

Attention:

The instruments and accessory components described in the manual have been tested for safety or possible hazards. It is essential to consult your Leica agency or the main factory in Wetzlar before carrying out any operations on the instrument, modifications, or combination with non-Leica components not dealt with in this manual.

Transit protection

Attention:

The sensitive focus drive is only automatically protected from damage during transport in its original packing. If the packing is no longer available or greatly damaged, the vertical stage movement must be blocked by putting hard foam rubber padding above and below the stage for longer periods of transport. Objectives, condenser, tube and intermediate systems should be disassembled.

Tubes and intermediate systems

The tube is adapted to the stand direct (Fig. 23) or via mediate systems (Fig. 31). Tubes and intermediate systems are secured with the lateral clamp screw (27.3):
Loosen clamp screw (27.3) slightly if necessary with Allen key (1.1). Insert the tube or intermediate system into the circular mount (dovetail) and align by rotating (viewing port to the front). Pol components may have a clickstop device (pin).

Attention:

Make sure that components do not jam each other. Retighten clamp screw (27.3).

When combined with other intermediate systems, the fluorescence illuminator (Fig. 31) is always assembled underneath (i. e. **directly onto the microscope stand**). The number and type of usable intermediate systems is limited, → p. 25 – 26.
Besides tubes from the DM L range (Fig. 35), it is also possible to adapt tubes from DM R research microscopes (Fig. 36) using the R/L adapter (36.2).
The Ergo module (36.3) is for raising the viewing port by 30 mm (or 60 mm if two are used).

Eyepieces

For direct visual observation. If you are wearing glasses, pull off the glare protection (5.7), as it may prevent you seeing the whole field of view. Only use Leica **HC** PLAN eyepieces.
Exceptions: Widefield 16x/14 B and 25x/9.5 B eyepieces, from the range of Leica AG Heerbrugg/CH, for which a special adapter ring is required, which is pushed onto the eyepiece (6.2).
Always make sure the pair of eyepieces have identical magnifications and field of view numbers, e. g. 10x/20! Further important information → p. 23 – 27.

Assembly of graticules*

Only possible for eyepieces with adjustable eyelens = M type (5.4).

Fig. 5 Eyepieces
1 – 4 Eyepieces ready for use by viewers without eyeglasses (anti-glare protection 10 mounted or pulled up), **5** PHOTO eyepiece, **6** 10x/**25**M eyepiece disassembled, **6** Upper part, **7** Lower part, screwed off (applies also for 10x/22M, 12.5x/16M, but not for 10x/20 and 10x/20M), **8a, b** Retainer ring for eyepiece graticules, can be screwed out, **9** Eyepiece graticule*, **10** Anti-glare protection, removed for viewers wearing eyeglasses (it can be pushed back with eyepieces 10x/20 and 10x/22, insertable and remove pos. 8a or 8b). The **12.5**x/16M model is basically the same as the 10x/25M eyepiece.

Attention:

Important: Be extremely careful to avoid dust and fingermarks, as these will be visible in the field of view. The graticule diameter is always **26** mm for HC PLAN eyepieces.
10x/25 and 12.5x/16 eyepieces only:
Screw the retainer ring out of the underneath of the eyepiece (5.6).
10x/22 and 10x/25 eyepieces only:
Screw out the bottom part of the eyepiece (5.8) and screw out the retainer ring with a blunt blade. Insert the graticule with the coated side downwards (in the direction of the objective) so that any lettering is seen the right way round when later observed in the viewing direction.
Screw the retainer ring and the bottom part of the eyepiece back in. The eyepiece can be used both with and without spectacles. When wearing spectacles, pull off or push back the anti-glare protection (5.7), as otherwise part of the field of view may not be visible.

Fig. 6 Widefield 16x/14 B eyepiece
1 Clamp screw, **2** Space ring for Leica microscopes (must be pushed upwards as far as the stop)

Photoeyepieces*

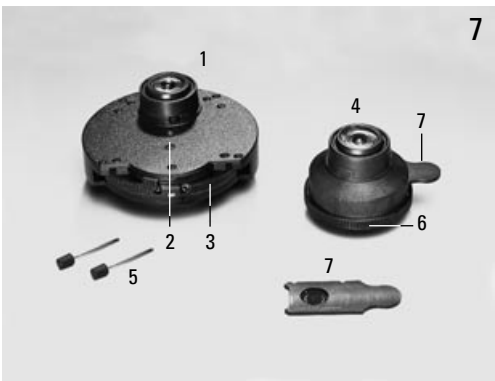
The HC PLAN observation eyepieces (fitting diameter 30 mm) are designed for direct visual observation only. Special eyepieces with fitting diameter of **27 mm** and the engraving **HC…PHOTO** are used for the adaption of photomicrographic equipment with a fixed magnification factor, e. g. MPS systems and for special TV adaption systems (Adapter 36.4).

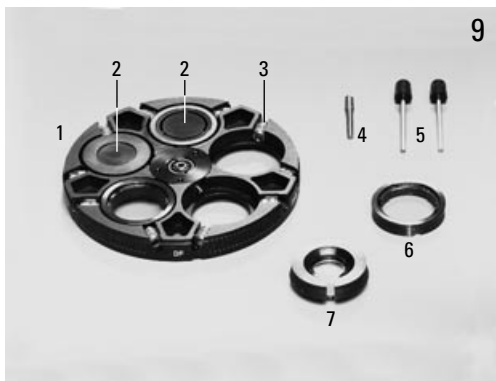
Fig. 7 Condensers UCL 0.90/1.25 OIL (1) and CL/PH 0.90/1.25 OIL (4)
The CLP/PH 0.85 and UCLP 0.85 condensers required for polarisation look very similar to the CL/UCL, but are not intended for oil imersion (Engraving **P** 0.85)
1 UCL 0.90/1.25 OIL, **2** Fixing screw (disc axis), **3** Condenser disc, **4** CL/PH 0.90/1.25 OIL, **5** Centering keys, **6** Auxiliary lens for DM LS/LSP, **7** Slide with light ring DF or PH or diffusion screen for using the 2.5x objective or λ compensator

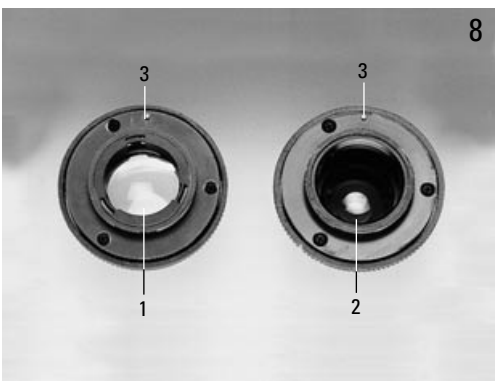
Fig. 8 Underneath of condenser, with (1) and without (2) auxiliary lens LS (2), **3** Orientation pin

Fig. 9 Fitting the UCL condenser disc
1 Condenser disc, **2** Light ring for darkfield or phase contrast (or λ or λ/4 compensator), **3** Centering screws, **4** Axis, **5** Centering keys, **6** λ or λ/4 compensator, **7** 2.5x…20x auxiliary lens

Fig. 10 Assembly of the condenser (does not apply for versions with fixed condenser). The stage was disassembled to give a clearer picture
1 Condenser height adjustment, **2** Orientation groove and pin (→ 8.3), **3** Clamp screw, **4** Condenser centration







Condensers CL/PH and CLP/PH, UCL/UCLP

If the condenser is not yet complete, the following components* may have to be fitted before the condenser is adapted to the microscope (Fig. 10). For polarisation the strain-free Pol versions CLP/PH 0.85 or UCLP 0.85 are necessary.
The full name of the condenser has the suffix S 1. This signifies that the condenser is intended for use with specimen slides of ca. 1 mm thickness. To be more precise (as per DIN/ISO) 1.0 to 1.2 mm.

Achromatic condenser A 0.9 (P)

The condenser can be used on both the DM LS and on the DM LB up to fov 22.
Objectives with magnification < 10x should be used with the aperture diaphragm open. This also applies to objective 1.6x, which can also be used up to FOV 22 if the slider with the frosted disc is used.
Objectives with magnifications < 10x are used with the condenser head folded out, magnifications of 10x upwards (up to 100x) with the condenser head folded in.
If the appropriate sliders with light rings are used, the condenser can be used for the following illumination methods:

- Dark field (DF) up to objective aperture 0.7
- Phase contrast (PH 1, PH 2, PH 3)
- Polarisation (P)

Auxiliary condenser lens LS

Unlike the microscope series DM L, the DM LS and DM LSP microscopes require the auxiliary lens LS (7.6) to be pushed into the bottom of the condenser. If this lens is not fitted, it may not be possible to obtain exact Koehler illumination,
→ p. 30.

Condenser disc*

Condenser discs* (7.3; 9.1) can be inserted into condensers UCL 0.90/1.25 OIL (7.1) and UCLP 0.85 for certain illumination techniques (darkfield = DF, phase contrast = PH, polarisation contrast = whole- and quarter-wave compensator, and the lens for the 2.5x objective).
To remove and assemble the disc, screw out the screw (7.2; 9.4) completely. Light rings and Pol components will normally have been already inserted at the factory; if you should need to assemble them yourself: turn back the centering screws (9.3) with the centering keys (7.5) until the **light rings,** whole- and quarter-wave compensator* and lens* 2.5x (Fig. 7 and 9) can be inserted.

Light rings for condenser disc

The somewhat larger hole is for brightfield observation (= BF), the smaller ones for light rings or whole-/quarter-wave compensators. If you use a smaller hole for brightfield, the maximum illumination aperture cannot be used.
The lettering (e. g. DF, PH 1..., λ) must point **upwards,** the whole- and quarter-wave compensators must be inserted with the correct orientation: the notch must point towards the centre of the disc! The lettering of the components should tally with the marking at the opposite position (outer edge of the disc). Tighten the centering screws (9.3; 9.5) until the components are roughly in the center of the holes.

Lens and diffusing screen for 2.5x objective*

For observation with the 2.5x objective, a special adaptation lens (9.7) must be inserted into one of the holes in the condenser disc. This lens is not

available for condensers CL/PH and CLP/PH. A diffusing screen (similar to 7.7) is inserted instead; polarized light is not possible with this screen.

Slide with light ring or λ compensator*

Slides with light rings DF, PH to PH 3 diffusing screen or λ compensator can be slotted into the CL and CLP condensers from the right (7.7).

Fixing the condenser

Raise the specimen stage as far as the stop (11.2). Lower the condenser carrier using the drive knob (11.1, can be operated on both sides). Remove filter holder or polarizer (11.4; 12.3) if present.

Slightly loosen the clamp screw (10.3) so that the condenser can be inserted from the front. The adjustment range of the aperture diaphragm (23.7) should face the front. Make sure the guide pin clicks into the slot! Do not turn the clamp screw (10.3) too tightly!

Object guide*

Assemble using the two clamp screws. The delivery either includes the version for 2 specimen slides (13.1) or the one-hand object holder for 1 specimen slide (26 mm x 76 mm) (13.2).
A rotatable object guide (13.3) is also available. Pol object guide and specimen clips → supplementary manual for DM LSP.

Objectives

Always only use Leica objectives of tube length ∞ (infinity) with M25 thread! It is customary, although not essential, to arrange the objectives so that the magnification increases when the objective nosepiece is rotated counterclockwise. Lower the specimen stage as far as possible before assembling the objectives.

! **Attention:**

Close vacant threads in the nosepiece with dust protection caps (code no. → p. 47)!

Further information → p. 22 – 24.

Fig. 11 Filter magazine
1 Condenser height adjustment, **2** Focusing, **3** Switching lever with adhesive label, **4** Guide catch for clicking into stand

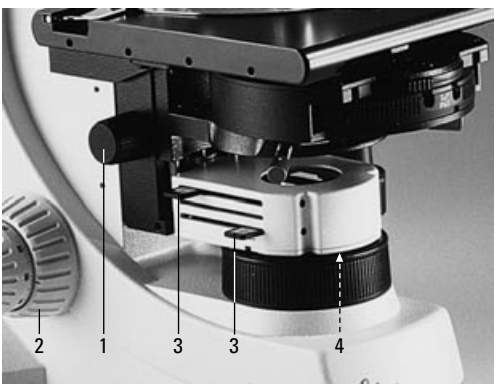


Fig. 12 Filter holder, polarisers
1 Analyser, **2** λ or λ/4 compensator, **3** Polarizer, **4** Filter holder

Filter magazine*/Filter holder*

Set the specimen stage and the condenser at the top position (11.1; 11.2). Push the filter magazine (11.4) or filter holder (12.3) onto the base of the microscope and align by rotation (not for DM LSP!).
Filter magazine only: Lift the back of the magazine slightly and rotate until the catch (11.4) clicks into the stand at the front, then push the magazine towards the back so that its position is fixed. Apply adhesive filter labels to switching levers.

Fluorescence filter cube*, assembly

Pull the filter slide (31.10) out of the illuminator. Lift off lid (14.1). Insert filter systems (max. 2) as follows:

! **Attention:**

Take care to avoid making finger marks.
The lettering of the filter system, e. g. A 513824 (14.5) must point to the front, so that the dovetail mount (14.5) points downwards.

! **Attention:**

Put the filter system onto the round steel rod (14.2) so that the curved laminated spring snaps into position. If you try **tilting** the whole slide, the filters must not fall out.

Inserting the filter slide*

Replace the lid (14.1) and rotate the slide until the side **without** a hole faces you. Push the slide in to the illuminator from the left or the right (Fig. 39).
Stick the adhesive labels corresponding to the filter system, e. g. A, outside on the slide or the fluorescence illuminator. Use of adjustment lens (14.4) → p. 39, the enclosed metal plate (25.5 and 31.11) → p. 16.

Fig. 13 Interchangeable object holders*
1 for 2 specimens 26 mm x 76 mm, **2** One-hand object holder for 1 specimen, **3** Mountable rotary stage

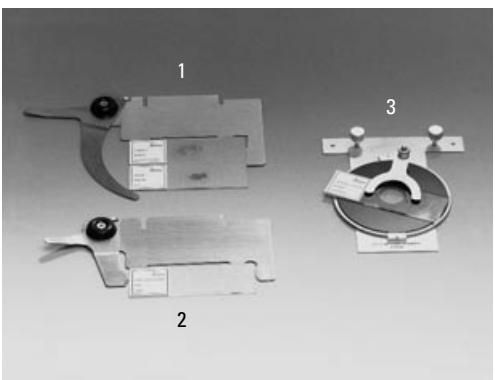
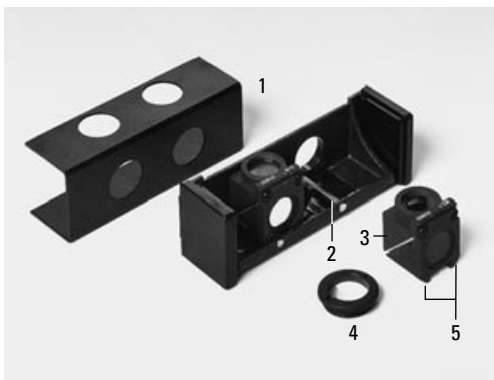


Fig. 14 Assembly of fluorescence illuminator*
1 Lid, **2** Steel rod and spring, **3** Filter system, **4** Adjustment lens F, **5** Dovetail in filter system



Light trap*

Put the metal plate (25.5) between the two stage plates (31.11). For fluorescence only.

Adjustment lens*

Screw the adjustment lens (14.4) for adjustment of the fluorescence lamp → p. 40, into the nosepiece in place of an objective.

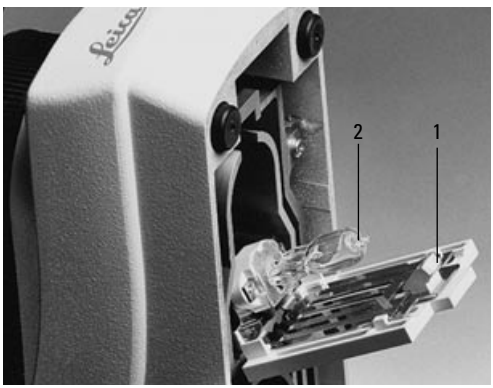
Photomicrography*

In general a trinocular tube (Fig. 35 and 37), a PHOTO eyepieceadapter tube (36.4) and HC PHOTO eyepieces with a fitting diameter of 27 mm are necessary for the adaption of photomicrographic devices. Unless the photomicrographic equipment is fitted with a special viewing port with format outlines, HC PLAN **M** eyepieces, i. e. with focusable eyelens (5.4) and inserted photo graticule have to be used in the binocular port. See the manual supplied with the photographic equipment for further details.

TV adaption*

→ p. 44

Fig. 15 Transmitted light illumination in microscope base
1 Lock, **2** Halogen lamp



Lamp change transmitted light

The transmitted light illumination with low-voltage halogen lamp is integrated in the microscope base and accessible from the underneath of the microscope (15.2).

Data of replacement lamp → nameplate on back of instrument (3.1) and p. 47.

Attention:

Unplug the connecting cable from the back of the instrument (3.2).

Tilt the microscope back carefully. Push the base flap (15.1) in the direction of the back of the microscope and flip up.

Caution!

The lamp may still be hot! Pull out lamp.

Attention:

Without removing its protective covering, put the new lamp into its base as far as the stop, make sure it is **not at an angle!** Remove protective covering. If there are any finger marks on the lamp or illumination lens, wipe them off immediately with a clean cloth!

The lamp does not need readjusting.
Inhomogeneous illumination is possible if the lamp has been inserted at an angle or if cheap lamps are used.

Illuminating mirror

→ p. 49 (Fig. 38)

Light sources for incident light fluorescence*

The Leica DM LS microscope can be equipped for incident light fluorescence with a 12 V 100 W halogen lamp, or preferably, due to the considerably brighter image obtained, with mercury and xenon gas discharge lamps (Fig. 16 – 20), each with a separate power unit.

Lamphousing 106, 105/2, 107/2 and 107

Only for 12 V 100 W halogen lamp (centerable in x and y direction), focusable, aspherical collector. Without reflector, with grooved diffusing screen, heat-absorbing filter (Fig. 16 and 29). Lamphousing 105/2 or 107/2: like LH 106, but without lamp and collector adjustment.

Lamphousing 106 z

Like lamphousing 106, but with centerable and focusable reflector and 4- or 6-lens collector (Fig. 18). Quartz collector on request.
The following lamps, each with their own special holder (Fig. 19 and 20) are possible:

- 12 V 100 W halogen lamp, alternating current
- 50 W Hg ultra high pressure lamp, alternating current
- 100 W Hg ultra high pressure lamp, direct current, non-stabilized
- 100 W Hg ultra high pressure lamp, direct current, stabilized
- 75 W high pressure xenon lamp, direct current, stabilized

Assembly

Before assembling to the microscope, check if the lamps have already been inserted (Fig. 16, 18, 20).

Attention:

When adapting LH 106 and 105/2 or 107/2 and 107, 12 V 100 W halogen and LH 106 z, Xe 75/Hg 100 stabilized it is essential to put the filter holder (Fig. 17.6) in between, as otherwise the lamphousing knocks against the microscope stand; the filter holder is not absolutely necessary for LH 106 z with 12 V 100 W halogen, Hg 50 and Hg 100 non-stabilized.

The lamphousing and filter holder are secured with the lateral clamp screw (17.5 and 17.7) using the Allen key (1.1). Screw tight and check that the lamphousing is firmly in position.

Power units*

Different power units are required for the various types of lamp. Some of these vary from country to country, see separate instructions.

Attention:

Do not connect until the lamps have been assembled → p. 18–21. Check the mains voltage setting and correct if necessary or use a series transformer, e. g. 100/230 V.

Spare lamps

Code nos. → p. 47.

Lamphousing 106* and 107, halogen lamp

Disconnect from power supply (external power unit).
Unscrew screw (17.1) and remove cover.
Move the collector to the front (17.4; 16.2, does not apply for LH 105/2 or 107).

Remove the defect lamp and put a new 12 V 100 W halogen lamp into the lamp holder without tilting (16.1).

Attention:

Leave the protective covering on the lamp until it is in its holder. Avoid making fingerprints on the lamp or wipe off immediately.
Close the lamphousing (17.1).

Lamphousing 106 z*, halogen lamp

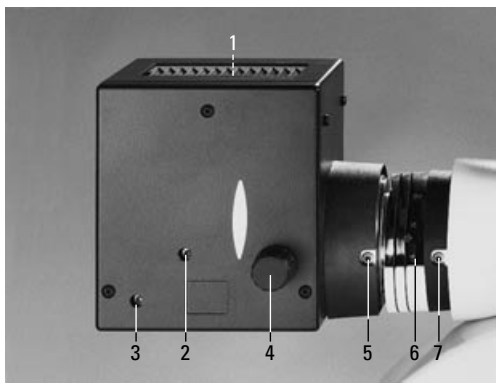
Disconnect from power supply (plug).
Loosen screws (18.4 and 18.9) with crosstip screwdriver. Pull cut-out plug (18.11) slightly out of socket (18.1) and flip up lid.
Unscrew screws (18.10) on the lamp holder and pull out the lamp holder (Fig. 19). Remove defect lamp and insert new 12 V 100 W halogen lamp.

Attention:

Leave the protective covering on the lamp until it is in its holder! Avoid making fingerprints or wipe off immediately.

Fig. 16 Lamphousing 106*, opened
1 12 V 100 W halogen lamp in holder, **2** Collector, **3** Diffusing screen

Fig. 17 Lamphousing 106* and filter holder* for filters Ø 50 mm
1 Screw to open the lamphousing, **2, 3** x and y centration of lamp*, **4** Collector focusing, **5, 7** Fixing screws, **6** Filter holder (spacer) for filters Ø 50 mm



Lamphousing 106 z*, Hg and Xe lamps

Attention:

Danger: the following information is extremely important and should be adhered to under all circumstances:
Always unplug the power unit from the mains before assembly work is carried out.
Wait for the lamphousing to cool down before opening (at least 15 min.). Danger of explosion!
Never touch glass parts of the burner with your hands. Remove any fingerprints or dust carefully (perhaps using alcohol).
Adjust lamps immediately after ignition (→ p. 39).

Attention:

Avoid switching on and off frequently, as this can impair the stability of the lamp and shorten its life.
Hot Hg lamps cannot be reignited until they have cooled down. We recommend that you let new burners burn in for several hours without interruption if possible.
It is a good idea to keep a record of the hours the lamp is in use and to compare with the manufacturer's specifications. Replace discoloured, spent lamps. Set hour counter on power unit at "0".
We cannot accept any liability for damage resulting from a lamp explosion.

Attention:

Always wear safety clothing (gloves and face mask) when assembling Xe burners (danger of explosion).

Fig. 18 Lamphousing 106 z*
1 Lid, flipped up, **2** Collector, **3** 12 V 100 W halogen lamp with holder or gas discharge lamp (see Fig. 20), **4, 9** Lid screws, **5** Reflector, **6, 8** x/y centering of reflector, **7** Reflector focusing, **10** Screws for lamp socket, **11** Socket for cut-out plug

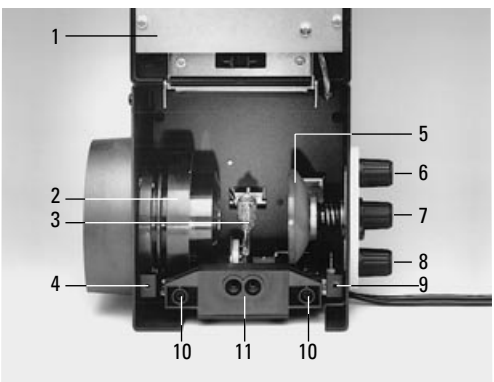


Fig. 19 12 V 100 W lamp holder (LH 106 z only)

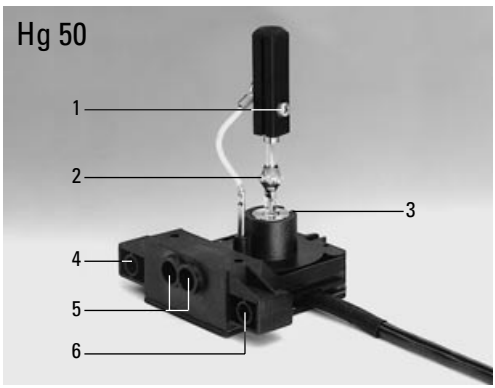
Attention:

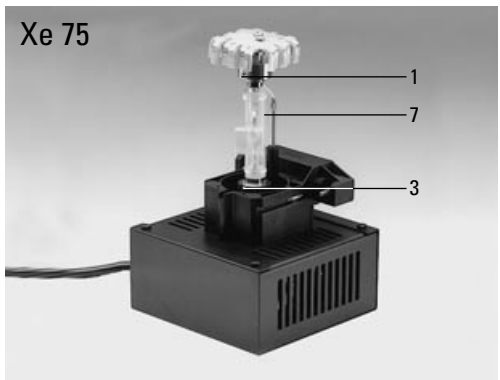
Protect movable interior parts with foam rubber or similar in case of shipment.
To open lamphousing 106 z: undo screws (18.4). Pull the cut-out plug slightly out of the socket (18.11) and flip up the lid of the lamphousing.
Undo the screws (18.10) on the lamp holder and remove the holder (Fig. 20). Remove the spent burner by loosening the clamp screws (20.1 and 20.3).

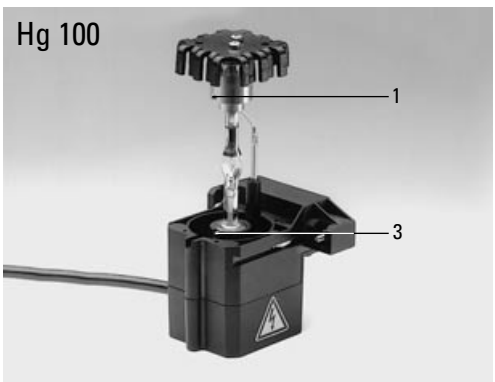
Attention:

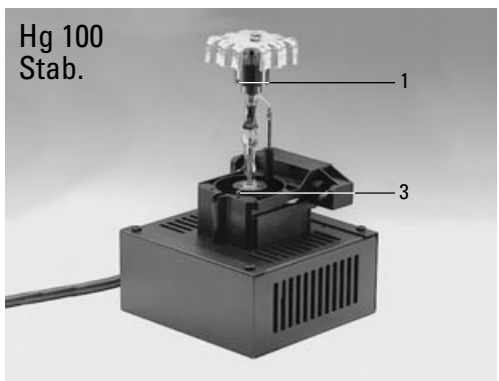
Insert burner as follows, adhering strictly to the above safety information:
Do not remove the protective covering yet (20.7).

Fig. 20 Lamp holders for gas discharge lamps*
1 Upper clamp, **2** Seal point of the burner, **3** Lower clamp, **4, 6** Drillholes for fixing the holder, **5** Sockets for cut-out plug, **7** Protective cover









Lamphousing 105 z*, Hg and Xe lamps

Always insert the burner so that

Attention:

1. the lettering is upright after insertion (different diameters of the metal base for the Hg 100 and Xe 75 burners ensure that these are always inserted the right way up).

2. If the lamp bulb has a seal point (20.2), turn the burner so that this point will be at the side, not in the light path.

Apart from the halogen lamp the following gas discharge lamps can be used, all requiring different lamp holders (Fig. 20) and power units:

Type		Average life
Hg ultra high pressure lamp	50 W (alternating current)	100 h
Xe high pressure lamp	75 W (direct current, stabilized)	400 h
Hg ultra high pressure lamp	100 W (dir. curr., stabilized, non-stabilized)	200 h
Hg ultra high pressure lamp	100 W (dir. curr., stab., non-stab., type 103 W/2)	300 h

Put the upper pin of the burner between the clamps of the flexible power supply and clamp with screw (20.1).
Unscrew the stud (20.3) in the holder slightly, insert the lower end of the metal base and retighten the stud.

Exchanging the collector on lamphousing 106 z:
Move the collector to the rearmost position with the focusing knob (17.4; 16.2). Pull the focusing knob of the collector outwards. The collector can now be removed.

Attention:

Make sure that the lamp base and the power unit have the same number. If the lamp base is marked L 1, for example, L 1 must also be set on the power unit to make full use of the lamp and not to shorten its life.
Move the collector to the front position with the focusing knob (17.4; 16.2).

Attention:

Remove the protective covering from the burner (20.7).

Attention:

Put the lamp holder with burner inserted into the lamphousing and secure with the screws (18.10). Try moving the collector (17.4): it must not touch the power lead. When closing the lamphousing make sure that the pins of the cut-out plug engage in the sockets (18.11). Retighten the screws of the lid. Push the cut-out plug in as far as it will go.
Attach the lamphousing to the microscope (17.5) and connect to the power unit (compare mains voltage!).

Attention:

Adjust burner immediately after ignition → p. 39

Performance parameters

Due to basic physical principles and the physiology of the human eye, all imaging techniques, not only the microscope, are subject to limitations in performance. For proper use of the DM LS microscope you should therefore know and observe the following information.

Tube length

The DM LS microscope series is based on tube length ∞ (infinity) and a focal length of the tube lens of f = 200 mm. Therefore, only objectives with the engraving ∞ (Fig. 21) and M25 thread may be used.

Objective lettering

Examples (see also Fig. 21) and meaning of the symbols:

∞/–	∞/0.17	∞/0/D
C PLAN 10 x/0.22	C PLAN 40 x/0.65	N PLAN 50 x/0.75

∞

Objective for infinite tube length (∞).

–

The objective can be used **with and without** coverglass.

0.17

The objective may only be used **with** a coverglass of the standard 0.17 mm thickness. Use without coverglass or with a coverglass of a very different thickness will result in a distinct drop in performance, especially for objectives with high apertures.

0

Use **without** a coverglass, e. g. for cell smear specimens.

Fig. 21 Examples of objectives
1 Brightfield objective, **2, 3** POL objectives, **4** Phase contrast immersion objective, **5** Immersion objective with iris diaphragm, **6** CORR objective for inverted microscopes
Some immersion objectives **with** a knurled ring have front part which can be pushed up and "locked" with a small rotational movement. This device must be unlocked for observation! The sleeve of PL FLUOTAR and PL APO objectives can be rotated so that the engraving can be read more easily.

D (or A, B, C)

Pupil position of the objective (not of importance for the user of a DM LS microscope).

Objective type (performance class):

C, C PLAN

Achromat

N PLAN

Planachromat

HC PL FLUOTAR®

Semiapochromat

HC PL APO

Planapochromat

10 x/0.22

Magnification and aperture. The aperture (pick-up angle) influences resolution, field depth, contrast and brightness. Objectives with a built-in iris diaphragm are engraved with their maximum and minimum aperture, e. g. 0.85-0.55 (Fig. 21).

Attention:

Objectives with built in iris diaphragm! The knurled ring is only for operation of the diaphragm and **not** for screwing this objective in or out! Danger of damage!

OIL, W, IMM

Immersion objectives for: oil, water, universal (oil, water, glycerine, etc.), → p. 33. Safety data sheet on request.

PH

PH = phase contrast objective, the corresponding light ring in the condenser is also indicated, e. g. PH 2.

P, POL

Strain-free objective for quantitative polarized light microscopy.

Eyepieces

Our product range comprises the following eyepieces:

Leica eyepiece type	Magnification/ field of view number	Eyepiece port[+)]
Eyepieces for observation		
HC PLAN	10 x/20	M
HC PLAN	10 x/22	M
HC PLAN	10 x/25	M
HC PLAN	10 x/20	
HC PLAN	10 x/22	
HC PLAN	12.5 x/16	M
Widefield[++)]	16 x/14 B	M
Widefield[++)]	25 x/9.5 B	M

Necessary for widefield eyepieces 16x and 25x: space ring (6.2).

[+)] = with removable or push-back glare protection: for use with or without glasses

M = adjustable eyelens (dioptre compensation) and mount for graticules of 26 mm diametre → p. 11.

Eyepiece tube diameter: 30 mm.

The eyepiece type LEITZ PERIPLAN® may not be used! Eyepieces of the earlier type **L** PLAN may only be used with earlier-type eyepieces (before 1998) which do **not** have the **HC** engraving, → p. 48 (Fig. 35 – 37).

[++)] Products of LEICA AG Heerbrugg/CH (formerly WILD)

Photo eyepieces and eyepiece adapter tubes

Not for visual observation, only for adaptation of Leica DM LD and MPS photomicro systems, mounting diameter 27 mm, together with special eyepiece adapter tube (36.4).

HC eyepiece 10 x/16 PHOTO
HC eyepiece 12.5 x/13 PHOTO

Eyepiece adapter tube HC
for eyepiece HC 10x/16 PHOTO (MPS)
Eyepiece adapter tube HC
for eyepiece HC 12.5x/13 PHOTO (MPS)
Eyepiece adapter tube HC
for DM LD (10x and 12.5x)

Eyepiece field of view number

For certain microscope configuration certain eyepiece field view number must not be exceeded (see below), e. g. 20. If the maximum field of view is exceeded, there may be a disturbing loss of definition or vignetting at the edge of the image, see following pages!

The eyepiece field of view (fov) stands for the diameter of the intermediate image in the eyepiece in mm, i. e. the diameter of the circular diaphragm which defines the image format and which lies roughly in the center of the eyepiece.

This fov is indicated on the eyepiece after the magnification, e. g. 10x/20.

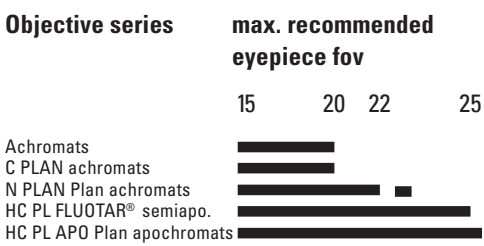
The maximum admissible eyepiece field of view number of certain configuration is derived from the following instrument data:

Field performance of objectives → p. 24
Field performance of intermed. module(s) → p. 25
Field performance of tube → p. 25
Illumination of condenser → p. 26

The decisive value is always the smallest. If, for example, the intermediate modules (see below) only allow the field of view number 20, but the objectives and tube 25, the maximum field of view number for the eyepieces is 20. Eyepieces with the field of view number 25 can lead to vignetting. In detail, the following applies:

Field performance of objectives

The engraving on the objectives does not include their field performance. It can vary slightly within a class of objective, e.g. the lower objective magnifications may well have higher values than the approximate values given below:



Field performance of intermediate modules

The maximum admissible field performance of the intermediate modules is derived from the type designation listed in the following table and also on your invoice. Each type designation consists of 2 values separated by a slash, e. g. Ergomodule **2/25**.

The first value (**2** in our example) is a relative measure (height index) of the overall height of the module. If this height index is multiplied by the factor 15, the distance by which the viewing port or the overall height of the microscope is raised is obtained in **mm.** The second value (25 in our example) is the maximum possible field of view number possible with this module.

Example: Ergomodule L **2**/25.
The viewing port is raised by 2 x 5 = 30 mm (approx. value).
Maximum possible fov = 25.

Ergomodule L 2/25
Magnification changer L 3/25
Pol module (intermediate tube) L 4/25
Tracing device L 3/20
Dual-viewing attachment L 3/20 (2 viewers)
Multi-viewing attachment MD L 3/20 (max. 5 viewers)
Illuminator LFS 4/20 for fluorescence
Universal illuminators LU/LUP 4/25 for incident light techniques

Field of view no. of tubes

The type designation contains three-digit combination of numbers which indicate the maximum admissible eyepiece fov number, e.g. Binocular tube HC LB **0/3/4** incl. HC PL + HCX PL models.
The numbers have the following meanings (→ table on p. 26):
the numbers **0/3/2** indicate the maximum permissible height index of the intermediate modules (see section on field performance at the top of this page) for the eyepiece field of view numbers **25, 22 and 20** (→ p. 24).
That is to say, in the above example:

1st number (**0**): Fov 25 is only possible if the tube is directly attached to the microscope, i. e. **without** an intermediate system.

2nd number (**3**): Fov 22 can only be obtained up to height index **3**, e. g. magnification changer L **3**/25 can be used.

3rd number (**4**): Fov 20 is possible up to a maximum height index of **4**, e. g. **2** Ergomodules L **2**/25.

If there is dash instead of number, e. g. –/–/**7**, it means that the tube cannot be used for the corresponding field of view at all, i. e. in the example not for fov 25 and 22, while fov 20 is possible up to index **7**.

Overstepping the admissible values can cause vignetting (shading at the edges of the image) with some objectives.
HC engraving: Only eyepieces of the type **HC** PLAN and widefield 16x and 25x (→ p. 11 and 24) can be used.

Further examples:

0/4/4

Fov 25 only possible if tube is adapted directly to microscope stand (height index of intermediate modules therefore 0), providing suitable objectives are used.
Fov 22 and 20 can be used up to height index 4, e. g. with the fluorescence device. The addition of further module would not be admissible; a solution to the problem would be a tube with the following parameters:

4/5/7

Fov 25 is possible up to height index 4 (e. g. 2 Ergomodules L 2/25 or magnification changer). Fov 22 is possible up to height index 5, 20 is possible up to height index 7, e. g. illuminator plus magnification changer.

–/–/7

The tube allows fields of view up to **20** mm. Fov 22 and 25 not possible.
If intermediate modules are used, the sum of their height values must not be higher than **7**.

Never exceed the value 7 for the sum of height indices!

Tubes from the DM R range (Fig. 37): Always fov 25, the fov is limited by the tube adapter HC L/R 4/25 here.

Table of tubes

Binocular tube HC LB 0/3/4 and HC LBP 0/3/4
Binocular tube with image erection
Trinocular tube HC L1T 4/5/7 and HC L1TP 4/5/7
Trinocular tube
with 3 switching positions HC L3TP 4/5/7
Ergotube, binocular HC LVB 0/4/4
Ergophototube, trinocular HC L1VT 0/4/4

The abbrevations mean:
L = DM L system
M, B, T = mono-, bino-, trinocular tube
V = variable viewing angle 0 – 35°
P = tube with orientation for Pol eyepieces

DM R tubes incl. adapter HC R/L 4/5/7

further details → p. 48.

Condenser illumination

Any type of condenser can only illuminate a certain maximum object field diameter. If the objective magnification is too low, the edge of the image is insufficiently illuminated. The range of possible objective magnifications is shown in the following table:

Smallest/largest objective magnification with Leica condensers CL/PH/UCL, CLP, PH/UCLP

Eyepiece fov 20 and 22	4x to 100x
Eyepiece fov 25	5x to 100x

with auxiliary 2.5x lens (→ p. 13, 33), UCL/UCLP condensers only:

Eyepiece fov 20, 22 and 25	2.5x to 20x

Total magnification

Total magnification = objective magnification x eyepiece magnification.

If using the magnification changer (→ p. 48), multiply the set magnification factor, e. g. 1.5x, as well.

Useful magnification

The total magnification of a light microscope is subject to physical limits known as the useful magnification. This is roughly **a thousand times** the aperture of the objective.

Examples:

Objective	Eyepiece	Magnification changer	Total magnification	Upper limit of useful magnification	Comment
10x/0.22	10x/20	–	100x	220x	not exceeded
10x/0.22	10x/20	2x	200x	220x	not exceeded
40x/0.60	10x/20	–	400x	600x	not exceeded
40x/0.60	10x/20	1.5x	600x	600x	not exceeded
40x/0.60	10x/20	2x	800x	600x	exceeded

In the last example, therefore, the "Useful Magnification" has been exceeded, which may result in blurred images.

Object field diameter

If you divide the eyepiece field of view number by the objective magnification, you obtain the true diameter of the observed object field. The eyepiece magnification is not taken into account in the calculation. With the 10x/25 eyepiece and a 50x objective, for example, an object field of 25 : 50 = 0.5 mm can be surveyed.

If the tube factor (TF) is other than 1x, the result must be divided by the tube factor as well.
In the above example, the object field would be 0.5 : 1.5 = 0.33 mm with TF = 1.5.

Simple survey magnification

Use a 4x, 5x or 10x objective. Hold specimen over the light exit in the microscope base instead of putting it on the stage. If the 2.5x lens (condenser disc) is in the light path, disengage it.

! Caution!

Do not cause any scratches!

Focus by adjusting the height of the stage (23.5) or the condenser (23.3).
Although this method does not claim to produce a good image, it offers the advantage of great field depth, e. g. for fast scanning of series of specimens in a similar way to a magnifying glass. If the photomicrographic equipment does not comprise a data reflection facility, a labelled piece of foil or paper can be copied onto the beginning of the film, for example, to enable identification in the photo lab.

Operation

Switching on

Mains connection and fuses → p. 9.
Operate mains switch (on the right side of the microscope base) so that the integrated coloured pilot lamp lights up.

Brightness

Adjust the brightness with the dial (23.6). The numbers on the dial are not absolute values, but are intended to enable reproducible settings. The maximum value is about 12 V, the marking point of a colour temperature of approx. 3200 K.

Brightfield, basic setting

Switch the condenser disc* (23.8), if present, to the **BF** (= brightfield) position or pull out light ring slide (7.7).
Move condenser as far as the upper stop (23.3).
Open the field diaphragm (23.10).
If present: Pull out the light trap* (25.5; 31.11).
Set magnification changer* (36.1) at pos. 1.

Fig. 22 Tube adjustment
↔ Individual interpupillary distance setting
1 Scale (mm), **2** Intermediate module*, in illustration: Ergo-module (→ 35.2)

If you want to use transmitted light, switch fluorescence illuminator* into empty position or filter system A (31.10).

Adjustment specimen

For the initial adjustment of the microscope it is advisable to have a specimen that contains areas of high and low contrast.

For incident light fluorescence of transparent specimens, adjust in transmitted light first.

Secure the specimen with object holder (Fig. 13) or specimen clips. The coverglass must point **upwards.**

! **Attention:**

Before shipping, the specimen stage is covered with a protective film, this should be removed.

Focusing

The smaller dial (23.5) is for fine focusing only, with each scale interval corresponding to a vertical movement of about 3 µm → p. 43, the larger dial is for coarse focusing.

Setting the tube and eyepieces

For trinocular tube* with switchable beamsplitter only: Set beamsplitter at visual observation by adjusting the rod (37.4). A key to the switching positions is given in symbols on the side of the tube.

If wearing glasses you should remove or push back (Fig. 5) the glare protection on the microscope, but make sure to use it if you are not wearing glasses.

For eyepieces **with inserted graticule*** only: Bring the object greatly out of focus or remove from the light path and sharply focus the graticule with a relaxed eye by adjusting the eyelens (Fig. 5.4). (The easiest way to relax your eye is to look at a distant object outside the room for a moment). Focus the object through the eyepiece **with** graticule only. Then close your eye and focus the object only by adjusting the second eyepiece.

Only when **no** graticule is inserted in either eyepiece:
When adjusting the eyelens you will see a light-coloured line (5.5) encompassing the basic part of the eyepiece. This shows the correct position of the eyelens for people with normal eyesight and for spectacle wearers looking through the microscope with corrective glasses.

Glasses with bifocal or progressive lenses should be removed before looking through the microscope.

Only when **one** eyepiece is **without** an adjustable eyelens: Focus the object exactly though this eyepiece first (close your other eye), then focus the image again by adjusting the eyelens of the second eyepiece.

Set your interpupillary distance by pulling the eyepiece tubes apart or pushing them closer together until you see one superimposed image, not a double image, when you look with both eyes. Make a note of your personal interpupillary distance, e. g. 65 (22.1).
Close any tube exits you will not be using (35.4; 37.5) as stray light may otherwise disturb viewing.

Analyser*

If the microscope has an integrated analyser (27.1; 28.1) → p. 37, fit or remove as necessary (after removing the tube or intermediate system); (only necessary for polarized light!).
A special Pol module* with switchable analyser and centrable Bertrand lens is available for the DM LSP polarizing microscope.

Filters

The light filters have the following functions:

Transmitted light

Filter	Application
Grey filter	Grey filters (neutral density filters) are used to attenuate light without influencing the colour temperature. The engraved value, e. g. N 16, indicates the attenuation value. N 16, therefore, means reduction to 100/16 = 6.3 % transmission, integrated in filter magazine (11.3) N 16:
Green filter, panchromatic	Contrast enhancement for black-and-white photography, integrated filter magazine (GR).
DLF	**D**ay**l**ight **f**ilter = conversion filter (blue, identical with CB 12) for colour photography with daylight film, integrated in filter magazine.
BG 20	Highlights in red in Polaroid exposures.
VG 9 (green filter)	Contrast enhancement for chromosome photography.
BG 38 (blue filter)	Suppression of red in fluorescence (is integrated in fluorescence illuminator (31.8)).

Apart from the non-interchangeable N 16, DLF (= **D**ay**l**ight **f**ilter, formerly CB 12) and green filters integrated in the filter magazine (Fig. 11), filters (with mount diameter 32 mm) can be inserted into the filter holder (12.3), see also DM L/DM R data sheet.

Brightfield, Koehler illumination*

Turn a low-power objective (4x to 10x) into the light path and focus the object (23.5).

Condensers field diaphragm*

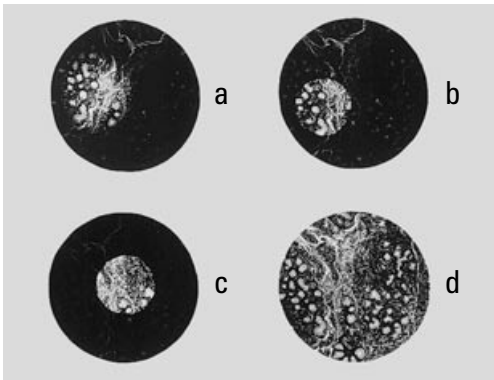
Close the field diaphragm (23.10).
Narrow the aperture diaphragm (23.7) if necessary.
Rotate the condenser stop screw (23.4) in a clockwise direction and move the condenser to the highest position with the height adjustment (23.3, bilateral). Click the condenser disc (23.8) into the BF = brightfield position or pull out the light ring slide (7.7) as appropriate.

The condenser must be properly fitted in its mount (not tilted). Check that the fixing screw (10.3) is firmly in position.

By rotating the condenser stop screw (23.4) or the condenser height adjustment (23.3), lower the condenser until the edge of the field diaphragm appears sharply focused (24b). Centre the image of the field diaphragm with both centering screws (23.9), i. e. until it is in the centre of the field of view (24c).

Fig. 23
1 Object holder (clamp screw), **2** Centering keys* for condenser disc*, cf Fig. 9, **3** Condenser height adjustment, bilateral control, **4** Adjustable condenser height stop, **5** Coarse and fine focusing, **6** Lamp brightness control (transmitted light); the mains switch with pilot lamp is on the right side of the microscope base, **7** Aperture diaphragm, cf Fig. 7, **8** Condenser disc* for UCL condenser, **9** Condenser centering, **10** Field diaphragm

Fig. 24 Koehler illumination
a Field diaphragm not focused, not centered, **b** Field diaphragm focused, but not centered, **c** Field diaphragm focused and centered, but diameter too small, **d** Field diameter = field of view diameter (Koehler illumination)



Open the field diaphragm (23.10) until it just disappears from the field of view (24d). When changing an objective the condenser centration may have to be slightly adjusted.

The field diaphragm (23.10) protects the specimen from unnecessary warming and keeps all light not required for image formation away from the object to enable greater contrast. It is therefore only opened just wide enough to illuminate the viewed or photographed object field. A change in magnification therefore always necessitates matching of the field diaphragm → light path p. 6.

Aperture diaphragm

The aperture diaphragm (23.7) determines the resolution, depth of field and contrast of the microscope image. The best resolution is obtained when the apertures of the objective and the condenser are roughly the same.

When the aperture diaphragm is stopped down to be smaller than the objective aperture, resolving power is reduced, but the contrast is enhanced. A noticeable reduction in the resolving power is observed when the aperture diaphragm is stopped down to less than 0.6x of the objective aperture and should be avoided where possible.

The aperture diaphragm is set according to the viewer's subjective impression of the image, the scale on the dial is just to allow reproducible settings and does not represent absolute aperture values. In principle you can do a calibration yourself by comparison with the apertures of various objectives. Visual comparison of the apertures of the objective and the condenser can be made as follows: Remove the eyepiece from the eyepiece tube or engage an auxiliary telescope (Fig. 25.1) (→ p. 35) and focus. Close or open the aperture diaphragm until its image is just visible in the objective pupil (brighter circle). This is considered the standard setting, i. e. condenser aperture = objective aperture.

For objectives with low contrast the aperture diaphragm can be stopped down further to highlight faint specimen details. In polarized light microscopy narrowing the aperture diaphragm usually results in brighter colours.

n.b.:
The aperture diaphragm in the **illumination light** path is **not** for setting the image brightness. Only the rotary brightness adjustment knob or the neutral density filters should be used for this.

An aperture diaphragm in the **objective** (Fig. 21) is normally opened. The reduction in image brightness caused by stopping down results in:

Greater depth of field
Less coverglass sensitivity (p. 22)
Suitability for darkfield (p. 36)
Change in contrast

2.5x objective*

Condensers CL/PH and CLP/PH: Insert diffusing screen (like 7.7).
Condensers UCL/UCLP:
first **disengage** the lens for the 2.5x objective (9.7) (switch PH or BF position), set Koehler illumination → p. 30 with 4x or 10x objective.
Engage lens for 2.5x objective with condenser disc (23.8).
Open the aperture diaphragm (23.7) as far as the stop.
Narrow the field diaphragm (23.10). In case of arc-shaped vignetting, center the lens: insert both centering keys (23.2) into the UCL or UCLP condenser (9.3) at an angle from the back and adjust until the **asymetrical** vignetting disappears. Remove the centering keys and open the field diaphragm.
The lens can only be used up to an objective magnification of max. 20x. Exact Koehler illumination (→ p. 30) can no longer be obtained! 1.6x objectives can be used if the condenser is removed.

Immersion objectives*

OIL: only use optical immersion oil of DIN/ISO standard. Cleaning → p. 46.
W: Water immersion, use distilled water if possible.
IMM: Universal objective for water, glycerine or oil. A push-on immersion cap is available for the 10x N PLAN objective.

Locking of objectives

Some immersion objectives (FLUOTAR and PL APO types) with a knurled grip (Fig. 21) can be shortened by about 2 mm by pushing in the front part and rotating slightly. This stops any remaining drops of immersion liquid from wetting objects and other objectives when the nosepiece is turned.

! Attention:

This locking device must be released before the immersion objective is used again, as otherwise the spring mechanism protecting the specimen and the objective is inactive and the other objectives are not parfocal with the immersion objective.

Colour code rings on objectives

In accordance with DIN/ISO standards the magnification of each objective is indicated by a colour ring:

100x 125x 150x 160x	63x	40x 50x	25x 32x	16x 20x	10x	6.3x	4x 5x	2.5x	1.6x
white	dark blue	light blue	dark green	light green	yellow green	orange	red	brown	grey

Immersion objectives have a second coloured ring (Fig. 21) further down:

black	Oil or Imm (= universal objective oil, water, glycerine)
white	water
orange	glycerine

Immersion condenser

The condensers CL/PH 0.90/1.25 **OIL** and UCL 0.90/1.25 **OIL** (Fig. 7) are usually used **dry.** The maximum illumination aperture is then 0.90. Both condensers can also be used with immersion oil (25.4). 1 – 3 drops of immersion oil are applied to the front lens, the specimen is put on the stage, avoiding air bubbles, and Koehler illumination is set as usual, → p. 30. The optical coupling medium then allows apertures of up to max. 1.25, i. e. an improvement of the resolving power of high-aperture oil objectives (e. g. 100x/1.25 **OIL**), but only for brightfield. See p. 46 on how to remove the oil.

You can also use glycerine instead of oil. The Pol condensers CL P/PH 0.85 and UCL P 0.85 can only be used dry.

Brightfield

Illumination techniques which display the empty areas of the specimen as the brightest parts of the image are called brightfield. Light-absorbing object structures are required for this type of imaging, i. e. it usually makes sense to stain the specimen first. Optical contrasting techniques offer an alternative (PH, DF, POL, etc.).

Possible errors

Wrong coverglass thickness (→ p. 22) or wrong objective. Specimen has been placed on stage with coverglass downwards instead of upwards. Aperture diaphragm (23.7) opened too wide or closed.
Condenser at wrong height or wrongly centered. Lamp not inserted straight (→ p. 16). Dirty optics.

Phase contrast

Similar to transmitted light darkfield (→ p. 36), phase contrast is used to form high contrast images of unstained specimens.
Turn the phase contrast objective (engraving PH, Fig. 21) with the lowest magnification (usually 10x) into the light path and focus the specimen. If you have difficulty in finding the object plane: Temporarily narrow the aperture diaphragm (23.7) or use a stained specimen. Set the condenser disc in the BF position (23.8) or pull out light ring slide (8.7).

Set Koehler illumination (→ p. 30): Focus the field diaphragm together with the object by x, y and z adjustment of the condenser.

Set the light ring (e. g. 1) corresponding to the objective engraving (e. g. PH 1) on the condenser disc (23.8) or use the light ring slide (8.7).

The double engraving λ and λ/4 on the condenser disc is without significance here (the disc can be optionally equipped with light rings, whole- and quarter-wave compensators for polarization (9.6) or with the 2.5x lens (9.7).

Make sure to open the aperture diaphragm (23.7) (= pos. **PH**).

Auxiliary telescope

Insert an auxiliary telescope* (25.1) into the observation tube in place of an eyepiece. Slightly loosen the clamp ring (25.3) and focus the annular structures by adjusting the eyelens. Retighten the clamp ring. Does not apply for configuration with light ring slides (8.7).

Centering the light rings

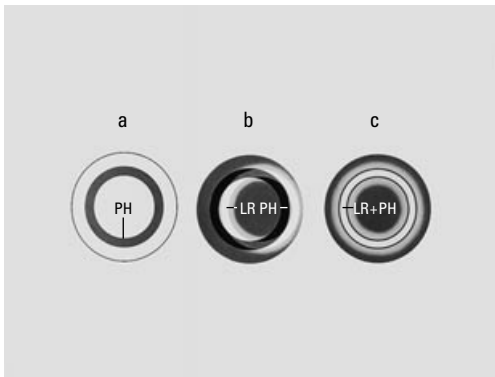
Condenser UCL/UCLP (7.1):
Push in the two centering keys (7.5; 8.3) at the back of the condenser (23.2; 9.3) and rotate until the dark ring (PH = phase ring in the objective) coincides with the slightly narrower bright ring (LR = light ring in condenser), → Fig. 26a – c.

Watch the quality of the phase contrast image. If using the auxiliary telescope, watch the image with one eye through the eyepiece. Then repeat the centration process for the other objective light ring combinations.

CL/PH condenser (7.4; 7.7): with light ring slides (8.7). Centration is not necessary.

Fig. 25
1 Auxiliary telescope, **2** Adjustable eyelens, **3** Clamp ring for fixing the focus position, **4** Immersion oil, **5** Light trap for fluorescence (intrruption of transmitted light, → 31.11)

Fig. 26 Centration process for phase contrast, observed with an auxiliary telescope
a Condenser in brightfield position (BF), PH = Light ring in objective, **b** Condenser in PH position, light ring LR not centered, **c** Light ring and phase ring centered



Possible errors

Specimen: too thick, too thin, too brightly stained; refractive index of mounting medium and specimen identical so that there is no phase jump.
Specimen slide too thick, so Koehler illumination not possible.
Wedge-shaped coverglass position, so centration of light and phase ring is no longer effective.
Wrong light ring, or light ring has been inserted upside down (see assembly → p. 13). Aperture diaphragm not open. Light ring not centered.

Transmitted light darkfield with CL/CLP and UCL/UCLP condensers

! **Attention:**

Darkfield is possible with most objectives from 10x magnification; the image background may be inhomogeneously illuminated at lower magnifications. The highest possible objective aperture is **0.75,** although objectives with higher apertures can be used if it is possible to reduce the aperture with a built-in iris diaphragm. These objectives can be identified by the fact that the maximum and minimum apertures are given in the objective engraving and in our lists, e. g. 1.30 – 0.60 (Fig. 21).

Rotate the condenser disc to position **BF** or pull out **DF** light ring slide out as far as the stop. Focus the specimen (10x objective). If you have trouble finding the specimen plane, temporarily close the aperture diaphragm (23.7).

Set Koehler illumination (p. 30) (sharply focus the centered field diaphragm together with the specimen, Fig. 24), does not apply for simple configuration.
Open the aperture diaphragm as far as the stop (= pos. **PH**) and turn the disc to pos. **D** (= darkfield ring) or insert slide with DF light ring into condenser CL/PH or CLP/PH (Fig. 7). If the DF image is inhomogeneous with a homogeneous specimen, center the DF light ring as follows (does not apply for CL/PH and CLP/PH condensers, Fig. 7.4): Use an objective with a higher magnification (40x – 100x), observe without an eyepiece or insert auxiliary telescope → p. 35 and focus. Put the two centering keys into the condenser (23.2) from the back at an angle and adjust until the brighter circle (objective pupil) is no longer asymetrically illuminated. Optimize image homogeneity by slightly adjusting the height of the condenser.

Possible errors

Darkfield illumination is very sensitive to the slightest inhomogeneities in the specimen. As dust particles and fingermarks on the upper or lower surface of the specimen and the front lens of the condenser also cause scattering and diffraction of light, it is essential to keep specimen surfaces and neighbouring lenses absolutely clean.

If the objective aperture is larger than the threshold value listed above of 0.75, you will get an image similar to brightfield. This will also happen if the condenser is greatly decentered.

Oblique illumination

To obtain a relief-like contrast: push DF slide (CL/PH condenser; 7.7) in part way or rotate condenser disc (7.3) slightly out of the DF position (open aperture diaphragm).

Assembly of polarizers*

Analyser: Disassemble the tube or intermediate module (27.3) and put the analyser (28.1) in the microscope (via the objective nosepiece) (27.1), the **orientation groove** must latch into the orientation pin (27.2).
An intermediate tube Pol* with engageable and disengageable analyser and Bertrand lens is also available as an option.

Polarizer: Mount the filter holder (28.4) instead of the filter magazine (Fig. 11). Push the polarizer (28.3) into the lower opening.

Attention:

Always use the polarizer with the labelled side **upwards,** as otherwise the integrated heat protection filter is ineffective and the special polarizer will become useless (discolouring!).
As an alternative, a polarizer is available which is secured underneath the condenser.*

Condenser: The standard condensers CL/PH and UCL 0.90/1.25 OIL S1 are **not** suitable for polarization, as there may be major lens strain. The Pol condenser CLP/PH 0.85 S1 or UCLP 0.85 S1 is required. Apart from the lettering, it looks just like the standard condensers from the outside.

Fig. 27 Assembly of analyser
1 Analyser (cf Fig. 28.1), **2** Orientation pin and groove, **3** Champ screw for tube or intermediate system

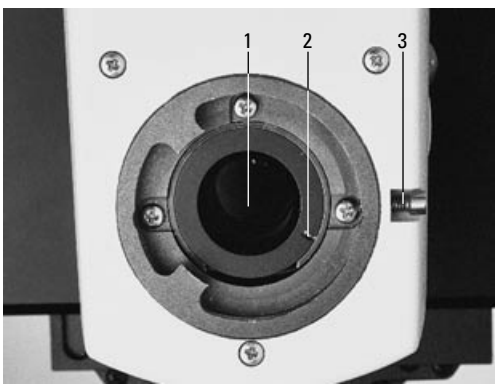


Fig. 28
1 Analyser, **2** λ or λ/4 compensator, **3** Polarizer, **4** Filter holder

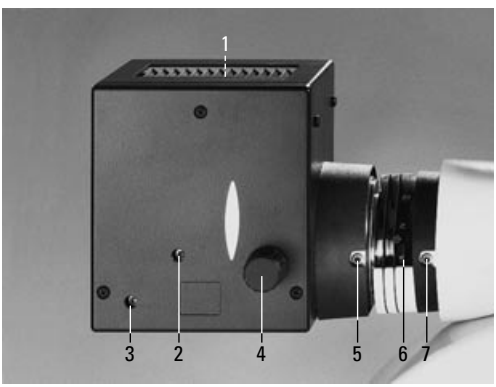
Adjustment crossed position λ and λ/4 compensator

Cross polarizers: Remove the object or find an empty area of the specimen. Rotate the polarizer until you reach the maximum extinction position in the eyepiece. Insert the whole- or quarter-wave compensators above the polarizer (28.2) and rotate to the left, roughly as far as the stop. The disc (9.6) can also be equipped with a whole- and quarter-wave compensator.

Possible errors

Polarizers damaged (discoloured) by powerful light sources or dirty. Objectives or condenser strained through mechanical damage or wrong condenser.
Beamsplitter or filter between the polarizers.
Mounting medium or specimen slide or coverglass birefringent. Further sources of error → p. 33.

Fig. 29 Lamphousing 106 (with 12 V 100 W halogen lamp)
1 Screw for opening Lamphousing 106, 105/2 and 107, **2, 3** X/Y lamp centration (holes for Allen centering keys or 3 mm screwdriver), **4** Collector focusing, **5, 7** Clamp screw, **6** Filter holder (spacer)* (Pos. 2–4 do not apply for Lamphousing 105/2 and 107)



Fluorescence

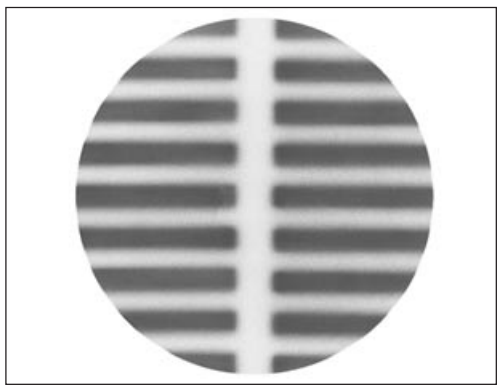
Achtung:

Switch on the lamp by the external power unit. Hg lamps take a few minutes to achieve their full intensity, and do not ignite when hot!
Move filter cube into the light path with the slide (31.10; 14.3). Open the light trap (31.9).

Attention:

Make sure to adjust the light sources immediately, then form an image by one of the following methods (30; 32), does not apply for Lamphousing 105/2 and 107 (without centering facility): **Danger of glare!** Never look into the direct light path or switch on incident light brightfield reflectors when using Hg or Xe lamps!
Fire hazard! Keep lamphousings (hot surfaces!) at least 10 cm (4″) away from inflammable objects such as curtains, wallpaper or books!

Fig. 30 Lamphousing 106
Reflection of the lamp filament, greatly schematized: in reality the reflection is extremely low in contrast, the bright overlap area is wider and less defined.



Imaging the light sources to check adjustment

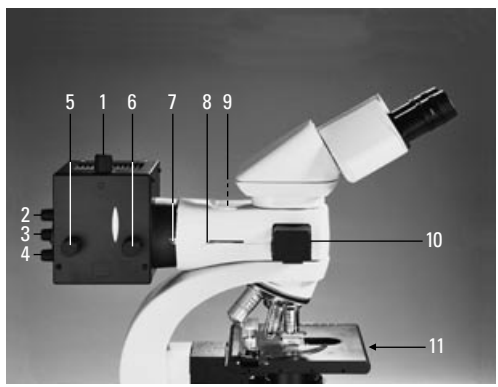
Using the adjustment lens R/F (method 1)
Screw the adjustment lens R/F (14.4) into the objective nosepiece instead of an objective. Put a piece of dark paper or similar on the specimen stage and roughly focus the surface with a dry objective of low to medium magnification. With a felt or ballpoint pen, make a dot or cross at any position on the paper and slide it into the small illuminated field. Turn the adjustment lens into the light path: the fluorescence light source (29; 31) will then be imaged on the paper via the beamsplitter/filter cube.

Projection on the microscope base (method 2)
Center the condenser at least roughly → p. 30. Remove the specimen. Turn a 4x, 5x or 10x objective into the light path. Switch the condenser disc* to the BF position (23.8) or pull out the light ring slide (7.7). Open the aperture diaphragm. Put piece of paper on the microscope base. Adjust the height of the stage (23.5) or condenser (23.3) until the bright circle (= image of the objective pupil) is quite sharply defined. Mark the centre of the circle.

Centering the fluorescence lamps

Lamphousing 105/2 or 107
No adjustment necessary.
Lamphousing 105/2 or 107 (Fig. 29)
with 12 V 100 W halogen lamp
Adjust the collector (29.4) until you see the lamp filament (Fig. 30).

Fig. 31 Lamphousing 106 z and controls for fluorescence with LF illuminator
1 Vertical adjustment of lamp, **2, 4** Vertical and horizontal adjustment of reflection, **3** Mirror focusing, **5** Horizontal adjustment of lamp, **6** Collector (focusing of lamp image), **7** Fixing screw, **8** BG 38 filter, **9** Interruption of the incident light path, **10** Slide for 2 filter systems (filter cubes), **11** Interruption of the transmitted light path (light trap 25.5)



Using an Allen key (1.1) adjust the horizontal position (29.3) of the lamp holder until the slightly brighter stripe in the reflection of the lamp filament is in the centre of the brighter area (Fig. 30), as marked by the dot you made. Then move the reflection of the lamp filament with the vertical adjustment (29.2) to the centre of the range of movement.

Lamphousing 106 z with halogen lamp and gas discharge lamps (Fig. 31 and 32).
The image of the light source is focused with the collector (31.6).

The adjustment principle is similar for all light sources:
Move the **reflection** of the lamp filament or discharge arc to the side (32a) by turning the adjustment screws on the back of the lamphousing (31.2 and 31.4). Focus the **direct image** of the filament or discharge arc (31.6) and adjust as follows (32b, 31.5 and 34.6):

Halogen lamp: just above or below the center marking you made (Fig. 32b).
First focus the reflection (31.3) and then move it symmetrical to the direct image (31.2 and 31.4) inside the brighter circle (32c).

Mercury (Hg) and xenon (Xe) lamps
Move the direct image (32a, b) to the centre of the brighter circle with the horizontal and vertical (31.2 and 31.4) adjustment of the holder. Focus the reflection (3.3) and adjust the mirror (3.2 and 3.4) until the reflection coincides with the direct image (32c).

Attention:

Caution with Hg and Xe lamps:
Be careful not to project the reflection on the electrodes for long, as there is a risk of explosion if they overheat. The two electrodes can just be seen in the extension of the symmetry plane of the discharge arc. Replace spent burners in good time and dispose of in an environment-friendly way.

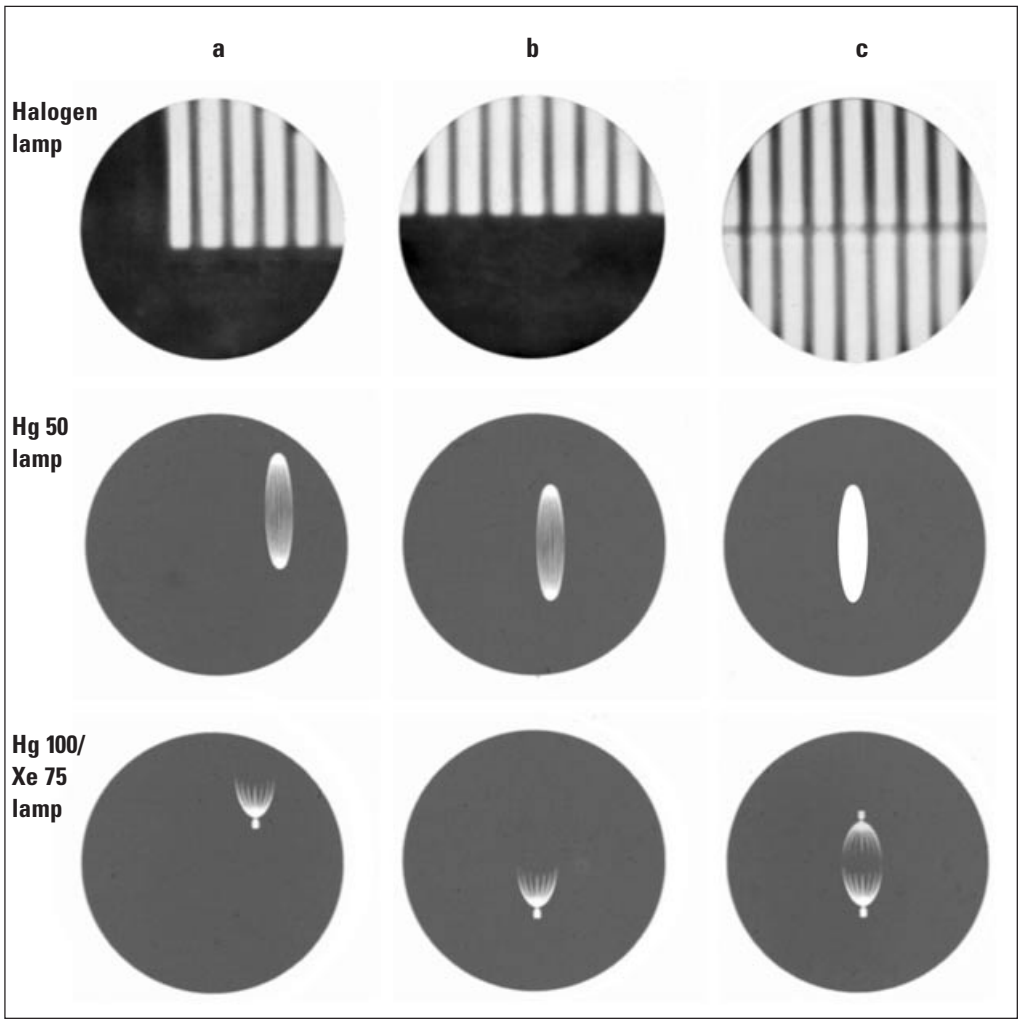
Do not open the lamphousing until the lamp has cooled down and you have disconnected it from the mains. Wear protective clothing (gloves and mask) when using Xe lamps. Hg lamps take a few minutes to reach their full intensity; they do not ignite when hot.

Filter cube, objective, tube factor

Disengage the adjustment lens. Focus the specimen in transmitted light first if possible. Select a filter cube to suit the excitation and emission spectrum of the specimen and switch it into the light path (31.10), → p. 15 for assembly. Use high-aperture objectives (immersion) to obtain optimum image intensity; open the iris diaphragm in the objective if applicable (Fig. 21).

Trinocular tube* with switchable beamsplitter: switch to highest possible intensity for visual observation (37.4). Switch magnification changer* (36.1), if present, to factor 1x. Protect the immersion oil from impurities to avoid disturbing fluorescence. Use low-fluorescence mounting media, coverglasses and specimen slides!

Fig. 32 Schematic diagram of lamp adjustment for lamphousing 106 z (in reality the lamp images are less well defined)
a direct filament image, focused but decentered
b direct filament image in the right position
c reflected and direct filament image in the right position



Unblock the incident light path (31.9), switch off transmitted light or cover with slide (25.5) (push into the stage from the front: 31.11), focus the specimen.
Disengage the BG 38 filter (31.8) if there is no disturbing red background. Always engage the filter for photography, however.

Collector setting

Halogen, Hg and Xe lamps:
Adjust the collector (31.6) until the object is homogeneously illuminated, optimize adjustment if possible.

Possible errors

Weak fluorescence, weak image intensity due to:
Incorrectly stored, too old or faded specimens; fast specimen fading (e. g. with FITC); inspecific filter combination, numerical aperture of objectives too low; eyepiece magnification too high; spent lamp; room too bright. Trinocular tube: wrong beamsplitter setting (37.4), secondary light due to reflection at the condenser.

Low contrast image due to:
Excitation bandwidth too great; inspecific staining; fluorescing inclusion medium; autofluorescence of the objective or immersion oil.

Linear measurements

The following are required for linear measurements:
– Graticule with scale division in eyepiece (Fig. 33) HC FSA 25 PE tube with diapositive overlay device or a digital linear measuring eyepiece.
– Stage micrometer for calibration.

Micrometer value

The micrometer value of the objective-eyepiece combination used must be known before the measurement, i. e. the distance in the specimen that corresponds to the length of a division on the graticule used.

Calibration:
Align the stage micrometer and the graticule parallel to each other by rotating the eyepiece and adjust the zero marks of both scales to exactly the same height (Fig. 33).

Read how many scale divisions of the stage micrometer correspond to how many on the microscope scale (graticule) and divide the two values. This gives the micrometer value for the total magnification that has just been used.

Example:
If 1.220 mm of the stage micrometer corresponds to 50 divisions of the measurement scale, the micrometer value is 1.220 : 50 = 0.0244 mm = 24.4 µm. For extremely low objective magnifications it may be that only part of the measurement scale can be used for calibration.

Important: If using the magnification changer (36.1): Remember to take the additional magnification value into consideration! We strongly recommend you calibrate each objective separately instead of extrapolating the micrometer values of the other objectives from the calibration of one objective. Measurement errors may occur if the eyepiece is not pushed into the tube as far as the stop.

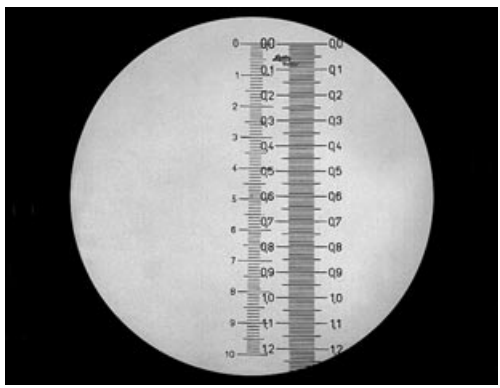
Particularly large object structures can also be measured on the stage with the verniers (0.1 mm); the distance to be measured could be calculated from a combined x and y measurement.

Thickness measurements

In principle, thickness measurements can be carried out if both the upper and the lower surface of the object can be clearly focused. The difference in stage height setting (mechanical dual knob focusing: distance between two divisions = ca. 3 µm) gives a value for transmitted light objects that is falsified by the refractive index of the object (which has been "transfocused") and perhaps immersion oil. The true thickness of the object detail measured in transmitted light is given by the vertical stage movement (focusing difference) d' and the refractive indices n_o of the object and n_i of the medium between the coverglass and the objective (air = 1).

$$d = d' \frac{n_o}{n_i}$$

Fig. 33 Scale of the graticule in the eyepiece (left) and image of stage micrometer (right)



Example:
The upper and lower surfaces of a thin polished specimen have been focused with a dry objective (n_i = 1.0), scale readings of the mechanical fine drive (division spacing = ca. 3 µm):
18.5 and 12.5.
Therefore d' = 6 x 3 = 18 µm.
The refractive index of the object detail was taken to be n_o = 1.5.
Thickness d = 6 x 3 x 1.5 = 27 µm.

Object marker

The object marker is screwed in place of an objective (not illustrated). When rotated, a diamond is lowered onto the coverglass or object surface, where circles of variable radii can be scribed to mark objects.

TV microscopy

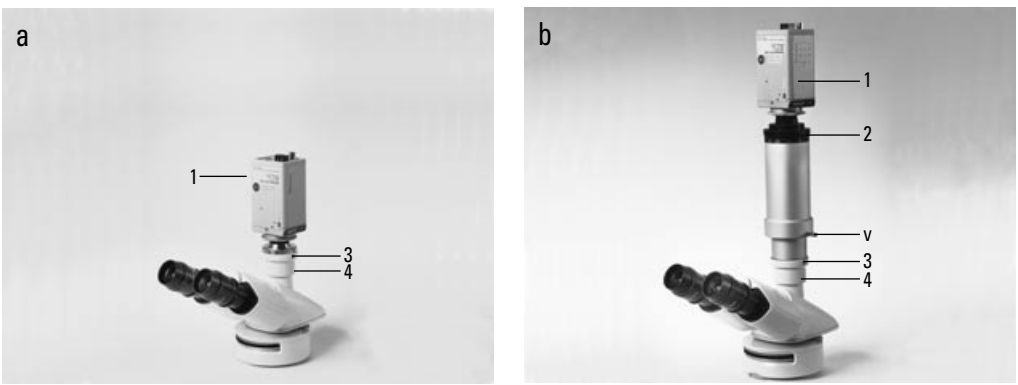
Various adapters are available for the connection of TV cameras (Fig. 34).

Cameras with c-mount and B-mount objective thread
The c-mount adapters listed in the following table can be used on all trinocular phototubes. The picture area on the monitor depends on the adapter used and on the chip size of the camera. The photo adapter tube (34.4) is necessary for HC FSA and HC 1TP tubes.

	Recorded picture diagonal (mm) with			
	1 inch camera	2/3 inch camera	1/2 inch camera	1/3 inch camera
Without zoom magnification:				
c-mount-adapter 1x HC	16	11	8	6
c-mount-adapter 0.63x HC	–	17.5	12.7	9.5
c-mount-adapter 0.5x HC	–	–	16	12
c-mount-adapter 0.35x HC	–	–	–	17.1
c-mount-adapter 4x HC	4	2.8	2	1.5
With zoom magnification (Vario TV adapter):				
c-mount, 0.32 – 1.6x HC	–	–	19+) – 5	18 – 3.8
B-mount, 0.5 – 2.4x HC	–	–	16 – 3.3	–
B-mount, 0.5 – 2.4x HC	–	–	–	12 – 2.5

+) from zoom factor 0.42x only!

Fig. 34 C-mount adapter on trinocular tube
1 TV camera, **2** Adapter with c-mount thread, **3** Clamp screw, **4** Photo adapter tube



Calculation of the magnification on the monitor
The magnification on the monitor can be calculated with the following formula or measured with a stage micrometer and a cm scale.

V_{TV} = objective magnification x factor of magnification changer* x TV adapter magnification x $\frac{\text{monitor diameter}}{\text{chip diameter of camera}}$

Possible errors

Picture too dim (noisy TV picture, poor contrast)
Remedy: Increase lamp intensity, swing filter out of light path, switch over beamsplitter in tube system, switch TV camera to higher sensitivity.

Picture too bright (TV picture glare)
Remedy: Switch neutral density filter, switch over beamsplitter in tube system, reduce camera sensitivity.

Picture area too small
Remedy: Use a TV adapter with a smaller factor.

Incorrect colour rendering
Remedy: Vary illumination intensity, carry out white balance for TV camera according to manufacturer's instructions, use a conversion filter, e. g. DLF or CB 12.

Disturbed picture frame
Remedy: Ground the microscope, Variotube and camera. Avoid parallel laying of mains and signal cables; connect camera and microscope to the same mains phase (socket).

Picture spoilt by inhomogeneous glare and/or spots. Lamps or windows are reflected in through the eyepieces.
Remedy: Switch over the beamsplitter or cover eyepieces or remove the disturbing light source. Dirt particles in the light path, lamphousing not centered (TV systems are generally more sensitive to inhomogeneous illumination).

Care and maintenance

Dust protection

Attention:

Disconnect from the mains before cleaning and servicing!

Protect the microscope and peripherals from dust by putting on the flexible dust cover after each work session. Dust and loose particles of dirt can be removed with a soft brush or lint-free cotton cloth.

Solvents

Obstinate dirt can be removed with a clean cotton cloth moistened with any ordinary hydrous solution, benzine or alcohol. Do not use acetone, xylol or nitro dilutions. Cleaning agents of unknown composition should be tested on an inconspicuous part of the microscope. Painted or plastic surfaces must not be tarnished or etched.

Acids, alkaline solutions

Particular care should be taken when working with acids or other aggressive chemicals. Always avoid direct contact between such chemicals and the optics or stands. Thorough cleaning after use is strongly recommended. Keep the microscope optics absolutely clean.

Dust/optics

Remove any dust from glass surfaces with a fine, dry, grease-free artists' hair brush, or by blowing with a bellows ball or by vacuum suction. Any remaining dirt can be removed with a clean cloth moistened with distilled water. Failing this, use pure alcohol, chloroform or benzine.

Oil

First wipe off immersion oil with a clean cotton cloth, then wipe over several times with ethyl alcohol.

n.b.: Fibre and dust residue can cause disturbing background fluorescence in fluorescence microscopy.
Objectives must not be opened for cleaning. Only the front lens can be cleaned in the ways described above and the upper lens by blowing dust off with a bellows ball.

All Leica instruments are manufactured and tested with extreme care. If you do have cause for complaint, however, please do not try to repair the instruments and their accessories yourself. Contact your national agency or our central servicing department, the Technical Service in Wetzlar direct.
Postal address:
Leica Microsystems Wetzlar GmbH
Abt. Technischer Service Tel. +49 (0) 64 41-29 0
Postfach 20 40 Fax +49 (0) 64 41-29 25 99
D-35530 Wetzlar Telex 4 83 849 leiz d
Please direct any questions on application to our agency or Produktmanagement Mikroskopie
→ p. 2.

Wearing and spare parts, tools

Code no. Part no.	Component		Used for
Spare lamps			
500 317	Halogen lamp	12 V 30 W	Integrated illumination, transmitted light
500 974	Halogen lamp	12 V 100 W	Lamphousing series 105/106/107 simple configuration only
500 318	Halogen lamp	6 V 5 W	Multi-viewing attachment
500 137	Ultra high pressure Hg lamp	50 W	Lamphousing 106 z
500 138	Ultra high pressure Hg lamp	100 W	Lamphousing 106 z
in preparation	Ultra high pressure Hg lamp	100 W (103 W/2)	Lamphousing 106 z
500 139	High pressure xenon lamp	75 W	Lamphousing 106 z
Tools/adjustment keys			
703-100.605-500	3 mm Allen key		Assembly and adjustment of light rings, UCL condenser
023-123.030-027	2 mm Allen key		
020-434.045	2.5 mm Allen key, angled, shortened		Assembly of heating stage and illumination mirror
Spare axis (screw) for condenser UCL/UCLP condenser			
023-123.030-015			
Screw covers for vacant nosepiece positions			
020-422.570-000(4)	Screw cover M25		Objective nosepiece
090-938.001-057	Adjustment lens F		Fluorescence
090-938.001-017	Light trap		Fluorescence
Spare eyecups (anti-glare protection) for HC PLAN eyepieces			
021-500.017-005	Eyecup HC PLAN		10x/25 eyepiece
021-264.520-018	Eyecup HC PLAN		10x/22 eyepiece
021-264.520-018	Eyecup HC PLAN		10x/20 eyepiece
Immersion oil DIN/ISO standard, fluorescence-free			
513 787	10 ml		OIL and IMM objectives, Oil condenser tops
513 522	100 ml		
513 788	500 ml		
Spare fuses according to IEC 127-2 and/or UL 198 G and/or company typ			
824-767.000-000	T 630 mA	IEC 127-2 or: Wickmann 19 195/ Schurter FST/UL 198 G	DM LB microscope power supply (for 12 V 30 W halogen) unstabilized
823-493.000-000	T 2.5 A for 90 – 140 V	IEC 127-2	Power unit Xe 75 Hg 100 stabilized (500 311)
827-902.000-000	T 1.25 A for 90 – 140 V/ 187 – 264 V	IEC 127-2	Power unit Xe 75 Hg 100 stabilized (500 311)
824-716.000-000	T 160 mA for 90 – 140 V	IEC 127-2	Power unit Xe 75 Hg 100 stabilized (500 311)
826-095.000-000	T 80 mA for 187 – 264 V	IEC 127-2	Power unit Xe 75 Hg 100 stabilized (500 311)
825-347.000-000	T 2 A	IEC 127-2	Power unit Hg 100 non-stabilized (500 299)

Without fuses: Power unit Hg 50 (500 277)
302-053.023-001 Ignition capacitor for power unit Hg 50

Supplementary information

Tube series

2 tube series are available for DM LS microscopes. Note that the field of view number might be limited → p. 25 – 26:
Tubes from the DM L range (Fig. 35).
Tubes for polarized light microscopy are identified by the extra letter P, e. g. Binocular tube LBP 25-0/4. The Pol tube is exactly aligned for polarized light microscopes by an orientation pin and special Pol eyepieces with ready aligned cross line (right-hand eyepiece only); it can also be used without restriction on ordinary DM L microscopes.

Tubes from the DM R research microscope range (Fig. 37).
In combination with the tube adapter R/L 25-4/7 (36.2), these can also be used on all microscopes in the DM LS range. Special tubes enable, for example, graticule or slide overlay, etc.

Intermediate modules*

! **Attention:**

When using intermediate modules, remember that the eyepiece field of view number may be affected → p. 25 – 26.

Ergomodule*

By integrating one or several Ergomodules L 2/25 (36.3), the viewing port of the microscope can be raised by 30 mm for each one.

Magnification changer*

For stepwise additional increase of the total magnification by the factors 1.25x, 1.5x and 2x. → p. 25, Fig. 36.1.

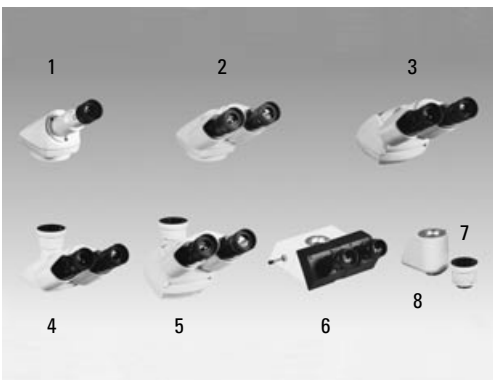


Fig. 35 Tube range L
1 Monocular tube LMP* –/–/7, **2** Binocular observation tube HC LB 0/3/4, **3** Ergonomy tube, binocular, viewing angle 0 – 35° HC LVB 0/4/4, **4** Trinocular tube H L1T 4/5/7, with fixed beamsplitter (50 % to the vertical exit, 50 % to the binocular port), **5** like 4, but with adjustable viewing angle 0 – 35° (HC L1VT 0/4/4), **6** Trinocular with 3 switching positions HC L3TP 4/5/7, **7** Photo adapter tube for tube (6), **8** Photo adapter tube for tube (6) with 2 exits (50 %/50 %)

* no longer produced

Illuminating mirror

Normal daylight, for example, is used as illumination for the microscope, Fig. 37.
Disassemble the illumination tube (38.2) with the short 2.5 mm (1.2) Allen key. (The 3 fixing screws are in a concealed position in the illumination tube).
Put the illumination mirror into the microscope base.

Fig. 36 Additions to the tube range
1 Magnification changer (1x, 1.25x, 1.5x, 2x), **2** Adapter R/L for DM R tubes (Fig. 37), **3** Ergomodule L2/25 for raising the viewing port by 30 mm, **4** Adapter for connecting photo-eyepieces to trinocular tubes L

Fig. 37 Microscope tubes from the DM R range (only with adapter 36.2)
1 HC BSA 25: Binocular tube with focus compensation, **2** HC FSA 25 PR and HC FSA 25 P: Binocular phototubes with (PR) or without (P) back reflection, **3** HC FSA 25 PE: Binocular phototube with lateral reflection, **4** Switch rod for beam-splitter, **5** Mount for photo adapter tube, **6** Clamp ring for photo adapter tube, **7** Clickstop device for Pol eyepieces, **8** Socket for dark flap control cable (PR tube only), **9** Connection for lateral reflection, **10** FSA photo adapter tube, **11** FSA photo adapter tube with 2 exits (3 switching positions)

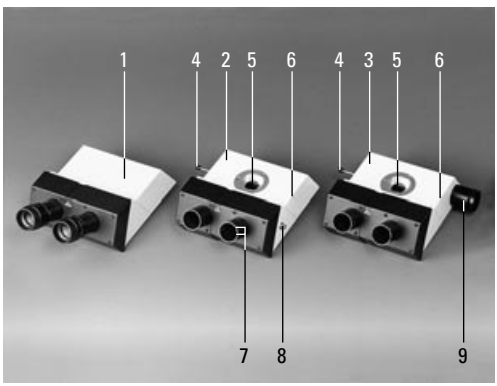


Fig. 38 Illuminating mirror
1 Mirror, alignable in x and y direction
2 Illumination tube with drill holes for loosening the 3 fixing screws, disassembled

You may have to rotate the tube on the microscope by about 180° to allow light to impinge unobstructed on the mirror. Align the microscope and the mirror so that light from a large area, e. g. sky or a pane of opal glass, is reflected into the condenser.

Attention:

Never use direct sunlight (danger of damaging eyes due to glare, poor illumination).

Battery connection

If there is no way of connecting the microscope to the mains, you can connect a 12 V or 24 V car battery or another low-voltage power source yourself instead of using the illuminating mirror (Fig. 38). To do this, the normal power lead to the lamp holder in the microscope base has to be interrupted.

!

Attention:

However, **on no account** may the new power lead connect the lamp holder **directly** to the power source. For adjustment of the lamp intensity, interpose a suitable single-turn potentiometer or slide resistor, also a fuse and a suitable fixed resistor, as in reality, for example, the "12 V" network of vehicles sometimes has higher voltages, which could destroy the lamp.

Heating stage

Temperature range up to approx 40 °C.
Assembly: Detach the ordinary specimen stage (only rectangular stages are suitable) from the stage bracket by undoing the 4 Allen screws underneath the stage and replace with the heating stage, using the two screws at the back only! No special objectives or condensers are required. The heating stage has its own instruction manual. Heating stage 350 (up to 350 °C) should not be used, as it requires condensers with long intercept distances for exact illumination conditions (see **DM LB** and **DM R** microscope series).

Multi-viewing attachments

Dual viewing attachment L 3/20 for 2 viewers (Fig. 40). The two viewers may either sit next to each other (images rotated by 180° in relation to each other) or opposite (image positions identical). The telescopic support (40.3) should always be set exactly, making sure that the tracing device is not at a tilt to the microscope and that the microscope stand is not deformed. The fade-in arrow (40.2) can be moved in x and y direction: Move the lever (40.1) vertically or pull out/push in. If this lever is rotated, the colour of the arrow can be changed (red – yellow).

Multi viewing attachment L MD 3/20 (Fig. 41)
→ separate manual.
There may be limitations for specimen images in dim light (darkfield, polarization, fluorescence).

Tracing device

The tracing device L3/20 (Fig. 42, see separate manual) allows an optical overlay of large objects (next to the microscope) on the microscope image. This makes it easy to draw specimens by tracing their outlines or superimpose scales.

By interrupting the microscope light path it is also possible, particularly for TV microscopy, to display larger objects or whole pages of books. An additional lamp, e. g. reading lamp, is necessary for this.

Fig. 39 Heating stage
1 Fixing screw(s), **2** Screws, of no significance for DM LS microscope

Fig. 40 Dual viewing attachment
1 Movement of illuminated pointer in x and y direction and switching of colour filter, **2** Brightness adjustment, **3** Adjustment of support
The external power supply (illuminated arrow) is not illustrated.

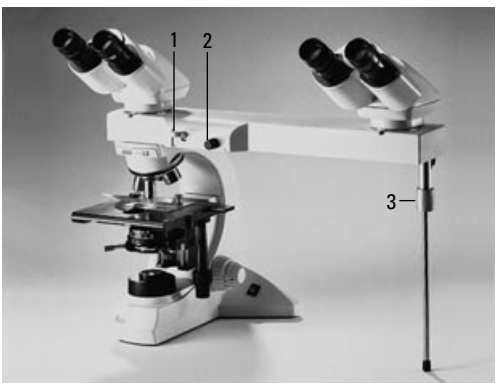
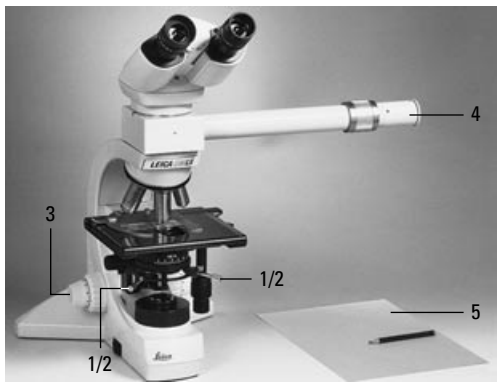


Fig. 41 Tracing device
1, 2 Clamp screws, **3** Focusing, **4** Shutter, **5** Drawing plane



Index

Achromat 24
Addresses 2, 48
Adjustment lens 16
Adjustment telescope 35
Analyser 37
Aperture 23
Aperture diaphragm 30, 32
Apochromat 24
Auxiliary lens 13, 26

Brightfield 30, 33

Care of microscope 45
Centration 35, 38
Cleaning 47
Collector 18, 19
Colour temperature 28
Condenser 12
Contrast 32, 34 – 37 , 40
Coverglass 29, 33
Cross section 6

Darkfield 13, 36
Data 35, 22
Diaphragms 23, 30, 32

Ergomodule 10, 25
Eyepieces 11, 23, 29

Field diaphragm 30 – 32
Field of view number 23 – 26
Filters 15, 28
Filter cube 15
Fluorescence 10
FLUOTAR 23, 24
Focusing 10, 29
Fuses 9

Gas discharge lamps 17
Graticules 11

Halogen lamp 16
Hg lamp 17, 19, 39

Immersion 23, 33
Incandescent lamps 16
Intermediate systems 10, 25
Iris diaphragm 23

Koehler illumination 30

Lamps 16 – 21
Lamp change 16 – 21
Lens (2.5x) 13, 33
Light path 6
Light ring 13, 35
Light source 16 – 21
Light trap 16
Linear measurement 42

Magnification 27
Mains voltage 9
Mercury lamp 16, 18
Microscope stand 8
Mirror 48
Multi-viewing attachment 48

Object field 27
Object guide 14
Object marker 44
Objectives 14, 22, 24
Oblique illumination 36
Oil 23, 33

Phase contrast 13, 34
Photo 12, 14
Photo eyepieces 12
Planachromat 24
Planapochromat 24
Polarizer 37
Power unit 18, 49
Pupil 23

Red I 37

Spare parts 47
Specimen 29
Specimen clip 14
Specimen stage 10, 29
Spectacle wearers 11

Thickness measurement 43
Tools 9
Tracing device 48
Transmitted light 28
Transport protection 10
Trinocular tube 49
Tube 10, 25, 29
Tube length 22
Tube lens 22
TV 44

Useful magnification 27

Water immersion 23
Whole-/quarter wave compensator 13

Xenon lamp 19, 39

EU Conformity declaration

We hereby declare that the product specified below conforms in its design and construction as well as the model we have put on the market to the relevant safety and health regulations laid down by the European Union.
This declaration will cease to be valid if the instrument is modified without our consent.

Product name: **DM LS and DM LSP**

Instrument type: Light microscope

Instrument no.: 020-518.500 and
020-522.101

EU directives: Low voltage: 73/23/EWG
Electromagnetic compatibility:
89/336/EWG

Harmonised standards applied: EN 50081-1
EN 50082-1
EN 61010-1

Wetzlar, 17. 1. 1996

Prof. Dr.-Ing. habil. M. Jacksch,
Managing Director

Leica DM LS

Bedienungsanleitung

Leica
MICROSYSTEMS

Copyrights

Alle Rechte an dieser Dokumentation liegen bei der Leica Microsystems Wetzlar GmbH. Eine Vervielfältigung von Text und Abbildungen – auch von Teilen daraus – durch Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren, inklusive elektronischer Systeme, ist nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung der Leica Microsystems Wetzlar GmbH gestattet.

Die in der folgenden Dokumentation enthaltenen Hinweise stellen den derzeit aktuellen Stand der Technik sowie den derzeit aktuellen Wissensstand dar. Die Zusammenstellung von Texten und Abbildungen haben wir mit größter Sorgfalt durchgeführt. Da sich Fehler trotzdem nicht ganz vermeiden lassen, können wir für die Richtigkeit des Inhaltes dieses Handbuches allerdings keine Haftung irgendwelcher Art übernehmen. Wir sind jedoch für Hinweise auf eventuell vorhandene Fehler jederzeit dankbar.

Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Inhalt

Wichtige Hinweise zur Anleitung **7**

Montage und Beschreibung der Komponenten **8**
Standort 8
Netzspannung, Sicherungen 9
Montage der Komponenten 10
Lichtquellen, Lampenwechsel 16

Leistungsparameter **22**
Objektive, Okulare 22
Tubussystem 25
Kondensatoren 26

Bedienung **28**
Grundeinstellung Durchlicht 28
Filter 30
Kondensoren 30
Phasenkontrast 34
Durchlicht-Dunkelfeld 36
Durchlicht-Polarisation 37
Fluoreszenz 38
Längenmessungen 42
Dickenmessungen 43
Objektmarkierer 44
Fernsehmikroskopie 44

Pflege und Wartung **46**

Verschleiß- und Ersatzteile, Werkzeuge **47**

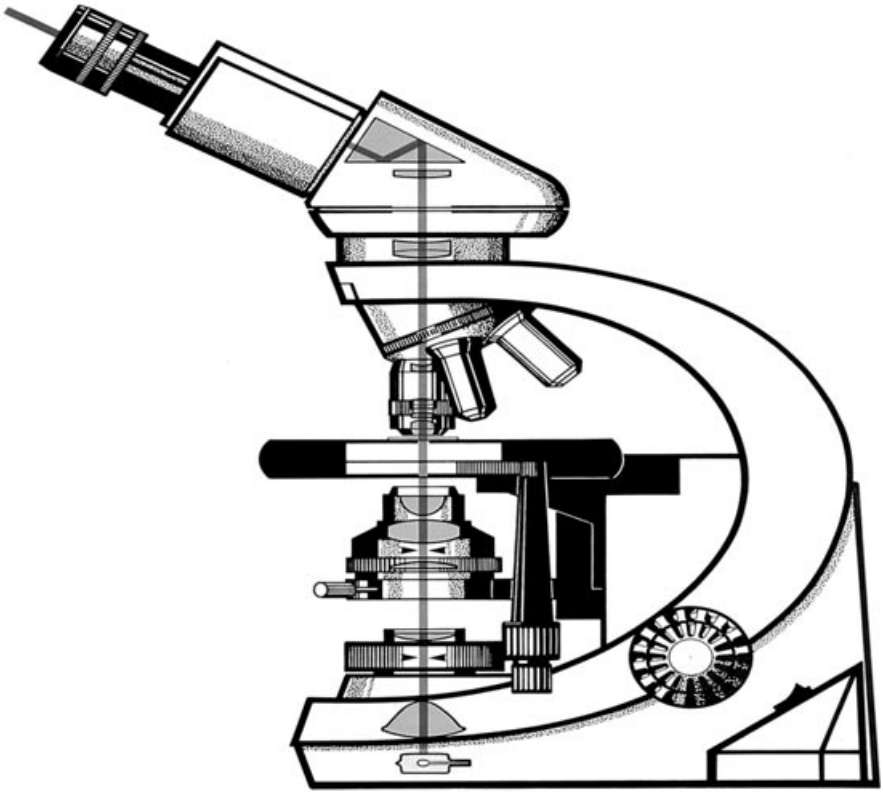
Ergänzungen **48**

Register **52**

EU-Konformitätserklärung **53**

Allgemeine technische Daten

Versorgungsspannung (Netz):	230/115/100 V ± 10 %
Frequenz:	50 – 60 Hz ~
Leistungsaufnahme:	max. 40 W
Verwendung:	nur in Innenräumen
Betriebstemperatur:	10 – 36 °C
Relative Luftfeuchtigkeit:	0 – 80 % bis 30 °C
Überspannungskategorie:	II
Verschmutzungsgrad:	2



Schematischer Querschnitt durch das Mikroskop Leica DM LS

1 Fokussierung grob/fein
2 Halogenglühlampe
3 Kollektor
4 Leuchtfeldblende
5 Abschlußlinse Stativfuß
6a Kondensorzentrierung
6b Klemmschraube für Kondensorbefestigung
7 Zusatzlinse LS
8 Aperturblende
9 Kondensorlinsen
10 Objekttisch mit Präparat
11 Objektiv
12 Tubuslinsensystem
13 Umlenkprismen im Tubus
14 Okular(e)

Wichtige Hinweise zur Anleitung

Die Mikroskopreihe Leica DM L besteht aus mehreren Basisvarianten (Grundstativen), die aufgrund der Modularität weiterer Komponenten eine fast unbegrenzte Vielfalt von individuellen Ausrüstungen ermöglichen. Diese Anleitung ist daher ebenfalls in modularer Weise konzipiert, so daß der Benutzer neben seiner persönlichen Ausrüstung auch weitere Ausbaumöglichkeiten findet. Sie gilt für das Mikroskop Leica DM **LS** sowie mit der Zusatzanleitung DM LSP auch für das Polarisationsmikroskop Leica DM **LSP.**
Die Anleitung ist in die Hauptkapitel:
Montage, Leistungsparameter, Bedienung
gegliedert.

Die Anleitung ist mehrsprachig. Aufgrund der Spiralbindung kann der Benutzer die von ihm gewünschte Sprache an den Anfang stellen. Eine faltbare **Kurzanleitung** im Taschenformat ist zusätzlich in verschiedenen Sprachen für die unterschiedlichen Basisvarianten verfügbar, bitte konsultieren Sie Ihren Lieferanten. Weiterhin ist eine Liste Optik mit den wichtigsten Daten der Objektive, Okulare, Strichplatten und Fluoreszenzfilterblöcke beigepackt. Sie wird laufend aktualisiert. Für eine Reihe von Zusatzausrüstungen wie Mikrophotographie, Heiztische u. a. werden **Spezialanleitungen** mitgeliefert, ebenso für Änderungen etc. Weiterhin sind umfangreiche Broschüren über Mikroskopie im Programm. Diese können ebenso wie zusätzliche Exemplare dieser Anleitung gegen eine Schutzgebühr von unseren Vertretungen bezogen werden.

Achtung:

Diese Bedienungsanleitung ist ein wesentlicher Bestandteil des Gerätes und muß vor Inbetriebnahme und Gebrauch sorgfältig gelesen werden. Sie enthält wichtige Anweisungen und Informationen für die Betriebssicherheit und Instandhaltung des Gerätes. Sie muß daher sorgfältig aufbewahrt werden.

Textsymbole und ihre Bedeutung:

(1.2) Ziffern in Klammern, z. B. (1.2), beziehen sich auf Abbildungen, im Beispiel Abb. 1, Pos. 2.

→ **S. 20** Ziffern mit Hinweispfeil, z. B. → S. 20, weisen auf eine bestimmte Seite dieser Anleitung hin.

Besondere Sicherheitshinweise sind durch das nebenstehende Dreieckssymbol gekennzeichnet und grau unterlegt.

! Achtung! Bei einer Fehlbedienung können Mikroskop bzw. Zubehörteile beschädigt werden.

Warnung vor heißer Oberfläche.

Erklärender Hinweis.

* Nicht in allen Ausrüstungen enthaltene Position.

Montage und Beschreibung der Komponenten

Auspacken und Dokumente

Bitte vergleichen Sie die Lieferung sorgfältig mit dem Packzettel oder Lieferschein oder Rechnung. Wir empfehlen dringend, eine Kopie dieser Dokumente mit der Anleitung aufzubewahren, um z. B. bei späteren Nachbestellungen oder Servicearbeiten Informationen über Lieferzeitpunkt und Lieferumfang zu haben. Bitte darauf achten, daß keine Kleinteile im Verpakkungsmaterial verbleiben. Für umweltfreundliches Recycling weist unser Verpackungsmaterial z. T. Symbole auf.

! **Achtung:**

Beim Herausheben des Mikroskopes aus der Verpackung und beim Verschieben auf dem Arbeitstisch darauf achten, daß die empfindlichen, erschütterungsdämpfenden Füßchen an der Mikroskopunterseite nicht abgeschert werden!

Achtung:

Mikroskop und Peripheriegeräte auf keinen Fall bereits jetzt an die Steckdose anschließen (S. 18 – 21).

Standort

! **Achtung:**

Achten Sie darauf, daß die Umgebung des Arbeitsplatzes frei von Öl und chemischen Dämpfen ist. Erschütterungen, direkt einfallendes Sonnenlicht und starke Temperaturschwankungen stören bei Messungen bzw. bei mikrophotographischen Aufnahmen. Grundvoraussetzung ist ein stabiler Gerätetisch optimaler Höhe (70 – 80 cm). Kombiniert mit einem körpergerechten, mehrfach verstellbaren Stuhl, sind dies die äußeren Voraussetzungen für ermüdungsfreies Mikroskopieren.

Abb. 1 Montagewerkzeuge
1 Sechskantschlüssel 3 mm
2 Sechskantschlüssel 2.5 mm* (kurze Ausführung)
3 Zentrierschlüssel 1.5 mm*
4 Zentrierschlüssel Kondensor UCL/UCLP 2 mm*
5 Kreuzschlitzschraubendreher*

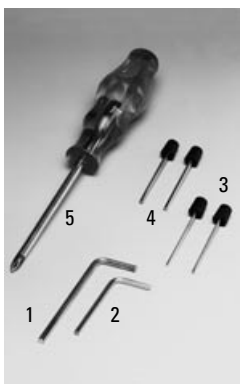
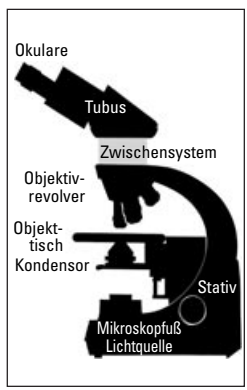


Abb. 2 Die wichtigsten Mikroskopkomponenten



* nicht in allen Ausrüstungen enthalten

Montagewerkzeug

Für die von Ihnen selbst durchführbare Montage sind nur wenige universell verwendbare handelsübliche Schraubendreher erforderlich, die zur bestellten Ausrüstung gehören und die Sie sich bei Verlust von uns oder einem Werkzeuggeschäft besorgen können (Abb. 1, Ersatzteilliste, → S. 49).

Einstellen der Netzspannung

Achtung:

Spannungseinstellung (230 bzw. 115 V bzw. 100 V) an der Geräterückseite (3.6) unbedingt überprüfen und ggf. korrigieren: Netzstecker (3.2) unbedingt ziehen!

Vorsicht! Die Einstellung 100 V darf **nicht** für 115 V verwendet werden!

Verriegelungstaste (3.5) durch Eindrücken eines Kugelschreibers oder Stiftes lösen und Sicherungshalter (3.4) herausnehmen. Quadratischen Einschub (3.6) herausziehen und so einstecken, daß die Zahl mit der gewünschten Netzspannung (kopfstehend) außen erscheint.

Sicherungshalter (3.4) zurückstecken, bis die **Verriegelungstaste** (3.5) hörbar **einrastet.**

Sicherungen

Die beiden Netzsicherungen (s. Ersatzteilliste S. 47, identisch für alle Netzspannungen) sind nach Drücken der Verriegelungstaste (3.5) zugänglich.

Achtung:

Auf keinen Fall Sicherungen mit anderen Daten verwenden!

Achtung:

Bei externen Lampenvorschaltgeräten ist die Netzspannung grundsätzlich gem. der gesondert gelieferten Anleitung einzustellen oder ein Vorschalttransformator, z. B. 115/230 V, zu verwenden.

Abb. 3 Sicherungen und Netz-Anpassung
1 Typenschild
2 Netzanschluß
3 Netzsicherungen (2)
4 Sicherungshalter mit Sichtfenster Netzspannung
5 Verriegelungstaste
6 Einschub für Spannungseinstellung

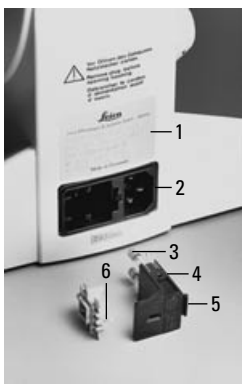


Abb. 4 Stativunterseite
→ Anschlußmöglichkeit für Erdung

Sicherheit

Achtung:

Um einen sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand von Mikroskop und Zubehör zu gewährleisten, sind folgende Hinweise und Warnvermerke zu beachten: Der Netzstecker darf nur in eine Steckdose mit Schutzkontakt eingeführt werden. Die Schutzwirkung darf nicht durch eine Verlängerungsleitung ohne Schutzleiter aufgehoben werden. Durch Anschluß an die Bodenplatte (Abb. 4) können an das Mikroskop angeschlossene Zusatzgeräte mit eigener und/oder verschiedener Netzversorgung auf gleiches Schutzleiterpotential gebracht werden. Bei Netzen ohne Schutzleiter ist der Service zu fragen.

Achtung:

Die in der Bedienungsanleitung beschriebenen Geräte bzw. Zubehörkomponenten sind hinsichtlich Sicherheit oder möglichen Gefahren überprüft worden. Bei jedem Eingriff in das Gerät, bei Modifikationen oder der Kombination mit Nicht-Leica-Komponenten, die über den Umfang dieser Anleitung hinausgehen, muß die zuständige Leica Vertretung oder das Stammwerk in Wetzlar konsultiert werden!

Transportsicherung

Achtung:

Das empfindliche Fokussiergetriebe ist nur in der Originalverpackung automatisch gegen Transportschäden geschützt. Ist die Verpackung nicht mehr verfügbar oder stark beschädigt, so muß bei längeren Transporten die Vertikalbewegung des Tisches durch Zwischenlegen von Hartschaumstoff (oberhalb und unterhalb des Tisches) blockiert werden. Objektive, Kondensor, Tubus, Zwischensysteme sind zu demontieren.

Tubus und Zwischensysteme

Der Tubus wird direkt (Abb. 23) oder über Zwischensysteme (Abb. 31) am Stativ adaptiert. Die Befestigung von Tuben und Zwischensystemen erfolgt mittels der seitlichen Klemmschraube (27.3):
Klemmschraube (27.3) mittels Sechskantschlüssel (1.1) evtl. etwas herausdrehen. Tubus bzw. Zwischensystem in die kreisförmige Aufnahme (Ringschwalbe) einsetzen und durch Drehen ausrichten (Einblick nach vorn). Bei Pol-Komponenten kann eine Rastung (Stift) vorhanden sein.

Achtung:

Darauf achten, daß Komponenten nicht gegeneinander verkantet sind. Klemmschraube (27.3) wieder anziehen.

Der Fluoreszenzilluminator (Abb. 3) ist bei Kombination mit weiteren Zwischensystemen immer zuunterst, d. h. **direkt auf dem Stativ** zu montieren. Die Zahl und Art der verwendbaren Zwischensysteme ist limitiert, → S. 25 – 26.
Neben Tuben aus dem DM L-Programm (Abb. 35) sind mittels Adapters R/L (36.2) auch Tuben aus dem Programm Forschungsmikroskope DM R (Abb. 36) verwendbar.
Das Ergomudul (36.3) dient zur Erhöhung des Tubuseinblicks um 30 mm (bzw. 60 mm bei Verwendung von 2 Stück).

Okulare

Für die direkte Beobachtung. Beim Mikroskopieren **mit** Brille muß der aufgesteckte Blendschutz (5.7) abgenommen werden, da sonst evtl. nicht mehr das gesamte Sehfeld überblickt werden kann. Nur Leica Okulare **HC** PLAN verwenden.
Ausnahme: Weitfeld-Okulare 16x/14 B und 25x/9.5 B, aus dem Programm Leica AG Heerbrugg/CH, auf die ein Anpassungsring aufgesteckt werden muß (6.2).
Grundsätzlich nur Okulare identischer Vergrößerung und Sehfeldzahl, z. B. 10x/20, paaren!
Weitere wichtige Hinweise → S. 23 – 27.

Montage von Strichplatten*

Nur bei Okularen mit verstellbarer Augenlinse = Typ M (5.4) möglich.

Abb. 5 Okulare
1 – 4 Okulare in Nichtbrillenträgerfunktion (Blendschutz 10 aufgesetzt bzw. hochgestülpt), **5** Okular PHOTO, **6** Okular 10x/25M demontiert, **6** Oberteil, **7** Unterteil, abgeschraubt (gilt auch für 10x/22M, 12.5x/6M, aber nicht für 10x/20 und 10x/20M), **8a, b** Sicherungsring für Okular-Strichplatten, herausschraubbar, **9** Okular-Strichplatte*, **10** Blendschutz, abnehmbar für Beobachtung mit Brille (bei Okularen 10x/20 und 10x/22 zurückstülpbar, einlegbar und Entfernen Pos. 8a bzw. 8b). Die Ausführung des Okulars 12.5 entspricht im wesentlichen der des Okulars 10x/25M.

Achtung:

Wichtig: Peinlichst auf Sauberkeit achten. Staubpartikel und Fingerabdrücke erscheinen sonst im Gesichtsfeld. Der Strichplattendurchmesser bei HC PLAN-Okularen ist einheitlich **26** mm.
Nur Okulare 10x/25 und 12.5x/16:
Sicherungshülse an der Okularunterseite (5.6) herausschrauben.
Nur Okulare 10x/22 und 10 x/25:
Okularunterteil (5.8) herausschrauben und Sicherungsring mittels einer stumpfen Klinge herausschrauben. Strichplatte so einlegen, daß die beschichtete Seite nach unten (in Richtung Objektiv) weist und ggf. eine Beschriftung seitenrichtig erscheint, wenn diese in der späteren Beobachtungsrichtung betrachtet wird. Sicherungsring und Okularunterteil wieder einschrauben.
Das Okular kann sowohl mit als auch ohne Brille benutzt werden. Beim Mikroskopieren mit Brille muß der aufgesteckte Blendschutz (5.7) abgenommen werden, da sonst evtl. nicht mehr das gesamte Sehfeld überblickt werden kann.

Abb. 6 Weitfeld Okular 16x/14B
1 Klemmschraube, **2** Distanzring für Leica Mikroskope (muß bis Anschlag nach oben verschoben werden)

Photookulare*

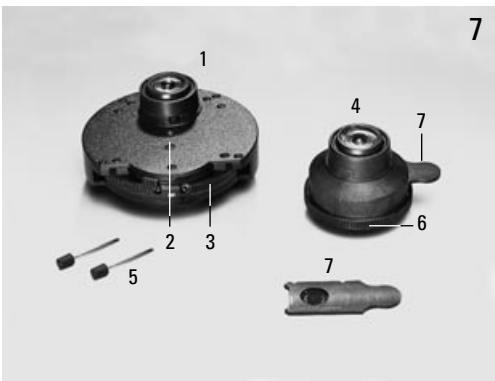
Die Beobachtungs-Okulare HC PLAN (Einsteckdurchmesser 30 mm) sind nur für die direkte visuelle Beobachtung konzipiert. Für die Adaption von mikrophotographischen Einrichtungen mit festem Vergrößerungsfaktor, z.B. MPS Systeme, sowie für spezielle TV Adaptionssysteme werden spezielle Okulare mit einem Einsteckdurchmesser von **27 mm** und der Gravur HC...**PHOTO** verwandt (Adapter 36.4).

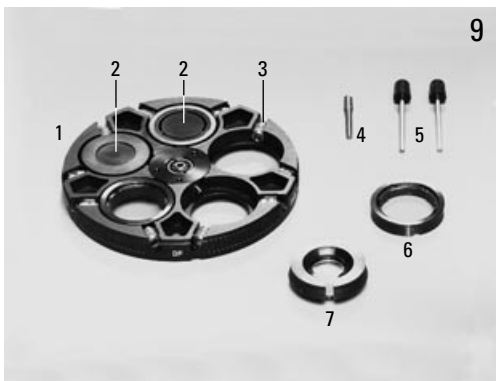
Abb. 7 Kondensoren UCL 0.90/1.25 OIL (1) und CL/PH 0.90/1.25 OIL (4) Die für Polarisation erforderlichen Kondensoren CLP/PH 0.85 und UCLP 0.85 unterscheiden sich äußerlich nur gering von CL/UCL, sie sind jedoch nicht für Ölimmersion vorgesehen (Gravur **P** 0.85)
1 UCL 0.90/1.25 OIL, **2** Befestigungsschraube (Scheibenachse), **3** Kondensorscheibe, **4** CL/PH 0.90/1.25 OIL, **5** Zentrierschlüssel, **6** Zusatzlinse für DM LS/LSP, **7** Schieber mit Lichtring DF bzw. PH bzw. Streuscheibe für Benutzung Objektiv 2.5x bzw. λ-Platte

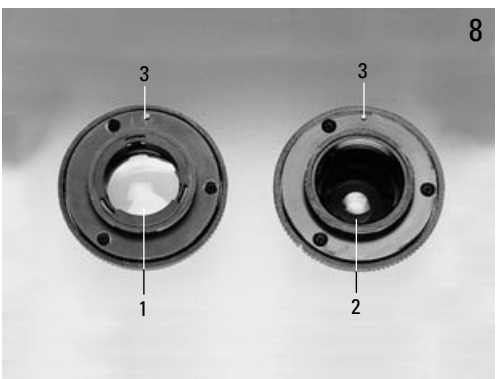
Abb. 8 Kondensorunterseite, mit (1) und ohne (2) Zusatzlinse LS (2), **3** Orientierungsstift

Abb. 9 Bestückung der Kondensorscheibe UCL
1 Kondensorscheibe, **2** Lichtring Dunkelfeld bzw. Phasenkontrast (oder λ- bzw. λ/4-Platte), **3** Zentrierschrauben, **4** Achse, **5** Zentrierschlüssel, **6** λ- oder λ/4-Platte, **7** Zusatzlinse 2.5x . . . 20x

Abb. 10 Montage des Kondensors (entfällt bei Stativausführung mit festem Kondensor). Der Objekttisch wurde zur besseren Darstellung demontiert
1 Kondensorhöhenverstellung, **2** Orientierungsnut bzw. -stift (→ 8.3), **3** Klemmschraube, **4** Kondensorzentrierung







Kondensoren CL/PH und CLP/PH, UCL/UCLP

Sofern der Kondensor noch nicht komplettiert ist, müssen ggf. vor dem Einbau ins Mikroskop (Abb. 10) folgende Komponenten* eingebaut werden. Für Polarisation sind die spannungsfreien Polvarianten CLP/PH 0.85 oder UCLP 0.85 erforderlich. In der ausführlichen Kondensorbezeichnung wird noch der Zusatz S 1 angefügt. Er besagt, daß der Kondensor für ca. 1 mm dicke Objektträger vorgesehen ist. Genauer (nach DIN/ISO) 1.0 bis 1.2 mm.

Kondensor achr. A 0.9 (P)

Der Kondensor ist sowohl am DM LS als auch am DM LB bis SFZ 22 einsetzbar.
Objektive mit Vergrößerungen < 10x sollten mit geöffneter Aperturblende verwendet werden. Das gilt auch für das Objektiv 1.6x, das mit verwendetem Streuscheibenschieber bis SFZ 22 eingesetzt werden kann.
Objektive mit Vergrößerungen < 10x werden mit ausgeklapptem, mit Vergrößerungen ab 10x (bis 100x) mit eingeklapptem Kondensorkopf verwendet.
Mit Verwendung von entsprechenden Lichtringschiebern kann der Kondensor für folgende Beleuchtungsverfahren eingesetzt werden:

- Dunkelfeld (DF), bis Objektivapertur 0.7
- Phasenkontrast (PH 1, PH 2, PH 3)
- Polarisation (P)

Kondensor-Zusatzlinse LS

An den Mikroskopen DM LS und DM LSP muß (im Gegensatz zur Mikroskopreihe DM L) an der Unterseite des Kondensors die Zusatzlinse LS (7.6) eingesteckt sein. Fehlt diese Linse, so ist Köhlersche Beleuchtung, → S. 30, u. U. nicht mehr exakt einstellbar.

Kondensorscheibe*

In die Kondensoren UCL 0.90/1.25 OIL (7.1) und UCLP 0.85 sind Kondensorscheiben (7.3; 9.1) für bestimmte Beleuchtungsverfahren (Dunkelfeld = DF, Phasenkontrast = PH, Polarisationskontrast = λ- und λ/4-Platte, sowie die Linse für Objektiv 2.5 x) einsetzbar.
Zur Entnahme und Montage der Scheibe ist die Schraube (7.2; 9.4) vollständig herauszuschrauben. Lichtringe bzw. Pol-Komponenten sind i. a. bereits werksseitig eingesetzt; sofern eine Montage nötig ist: Mittels Zentrierschlüssel (7.5) Zentrierschrauben (9.3) so weit zurückdrehen, daß sich **Lichtringe,** λ- und λ/4-Plättchen* und Linse* 2.5x (Abb. 7 und 9) einsetzen lassen.

Lichtringe für Kondensorscheibe

Die etwas größere Bohrung ist für Hellfeldbeobachtung (= BF), die etwas kleineren für Lichtringe bzw. λ- und λ/4-Plättchen. Bei Verwendung einer kleineren Bohrung für Hellfeld kann die maximale Beleuchtungsapertur nicht genutzt werden.
Die Beschriftung (z. B. DF, PH 1 . . . , λ) muß nach **oben** weisen, λ- und λ/4-Platte müssen orientiert eingebaut werden: Die Einkerbung muß zur Mitte der Scheibe weisen! Die Beschriftung der Komponenten sollte mit der Markierung an der entgegengesetzten Position (Außenrand der Scheibe) übereinstimmen. Zentrierschrauben (9.3; 9.5) so weit anziehen, daß die Komponenten etwa mittig in den Bohrungen sitzen.

Linse und Streuscheibe für Objektiv 2.5x*

Für Beobachtung mit Objektiv 2.5x muß eine spezielle Anpassungslinse (9.7) in eine der Bohrungen der Kondensorscheibe eingesetzt werden. Für die Kondensoren CL/PH und CLP/PH ist

diese Linse nicht verfügbar, statt dessen wird eine Streuscheibe (ähnlich 7.7) eingesteckt; Polarisation ist mit dieser nicht möglich.

Schieber mit Lichtring bzw. λ-Platte*

Schieber mit Lichtringen DF, PH 1 bis PH 3 Streuscheibe bzw. λ-Platte können in die Kondensoren CL und CLP von rechts eingeschoben werden (7.7).

Befestigung des Kondensors

Objekttisch bis zum Anschlag nach oben fahren (11.2). Kondensorträger mittels Triebknopf (11.1, beidseitig bedienbar) absenken. Filterhalter oder Polarisator (11.4; 12.3) evtl. entfernen.

Klemmschraube (10.3) etwas herausdrehen, so daß der Kondensor von vorn eingesetzt werden kann. Der Verstellbereich der Aperturblende (23.7) weist dabei nach vorn. Auf das Einrasten des Orientierungsstiftes in der Nut achten! Klemmschraube 10.3 nicht zu fest anziehen!

Objektführer*

Montage mittels der beiden Klemmschrauben. Auslieferung erfolgt alternativ mit Ausführung für 2 Objektträger (13.1) oder Einhand Objekthalter für 1 Objektträger 26 mm x 76 mm (13.2). Außerdem ist ein drehbarer Objektführer (13.3) verfügbar. Objektführer Pol und Objektklemmen → Zusatzanleitung DM LSP.

Objektive

Grundsätzlich nur Leica Objektive der Tubuslänge ∞ (unendlich) mit Gewinde M25 verwenden! Es ist üblich, aber nicht zwingend, die Objektive so anzuordnen, daß die Vergrößerung ansteigt, wenn der Objektrevolver gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird. Zur Montage den Objekttisch möglichst weit absenken.

! Achtung:

Nicht besetzte Gewinde im Revolver mit Staub-Schutzkappen (Best.-Nr. → S. 47) verschließen!

Weitere Hinweise → S. 22 – 24.

Abb. 11 Filtermagazin
1 Kondensorhöhenverstellung, **2** Fokussierung, **3** Schalthebel mit Klebeschild, **4** Führungsnase zum Einrasten im Stativ

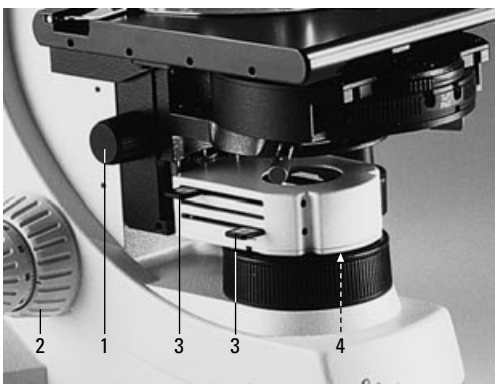


Abb. 12 Filterhalter, Polarisatoren
1 Analysator, **2** λ- oder λ/4-Platte, **3** Polarisator, **4** Filterhalter

Filtermagazin*/Filterhalter*

Objekttisch und Kondensor nach oben positionieren (11.1; 11.2). Filtermagazin (11.4) bzw. Filterhalter (12.3) auf den Fuß des Mikroskops aufstecken und durch Drehen ausrichten (nicht für DM LSP!).
Nur Filtermagazin: Magazin hinten leicht anheben und drehen bis die Nase (11.4) vorn einrastet, dann Magazin nach hinten schieben, so daß es fixiert ist. Klebeschilder mit Filterbezeichnungen auf den Schalthebeln aufbringen.

Fluoreszenz-Filterblock*, Einbau

Filterschieber (31.10) aus dem Illuminator herausziehen, Verschlußdeckel (14.1) nach oben abziehen, Filtersysteme (max. 2) wie folgt einsetzen:

! **Achtung:**

Fingerabdrücke unbedingt vermeiden.
Die Beschriftung des Filtersystems, z. B. A 513824 (14.5) muß nach vorn weisen, so daß die Schwalbenschwanzaufnahme (14.5) nach unten weist.

! **Achtung:**

Filtersystem so auf die runde Stahlstange (14.2) aufsetzen, daß die gebogene Blattfeder einrastet. Beim probeweisen **Kippen** des kompletten Schiebers dürfen die Filter nicht herausfallen.

Filter-Schieber* einbauen

Deckel (14.1) wieder aufstecken und Schieber so drehen, daß die Seite **ohne** Bohrung zum Benutzer weist. Schieber von links oder rechts in den Illuminator einschieben (Abb. 39).
Zum Filtersystem korrespondierende Klebeschilder, z. B. A, außen auf den Schieber oder den Fluoreszenzilluminator aufkleben. Verwendung der Justierlinse (14.4) → S. 39, der beigepackten Blechplatte (25.5 und 31.11) → S. 16.

Abb. 13 Auswechselbare Objekthalter*
1 für 2 Präparate 26 mm x 76 mm, **2** Einhand-Objekthalter für 1 Präparat, **3** Aufsetzbarer Drehtisch

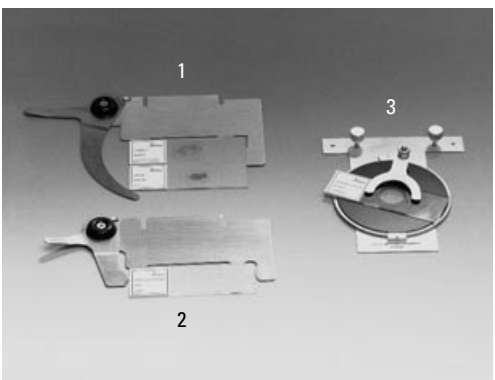
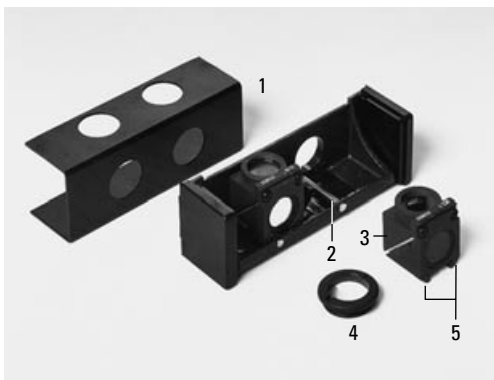


Abb. 14 Montage Fluoreszenzeinrichtung*
1 Verschlußdeckel, **2** Stahlstange, Blattfeder, **3** Filtersystem, **4** Justierlinse F, **5** Schwalbenschwanz im Filtersystem



Lichtfalle*

Blechplatte (25.5) zwischen die beiden Tischplatten (31.11) stecken (nur bei Fluoreszenz).

Justierlinse*

Justierlinse (14.4) zum Justieren der Fluoreszenzlampe → S. 40, statt eines Objektivs in den Revolver einschrauben.

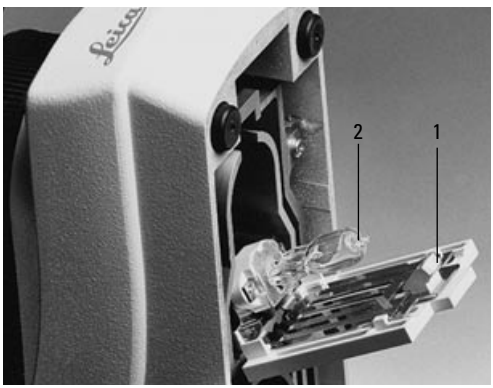
Mikrophotographie*

Zur Adaption mikrophotographischer Einrichtungen sind i. a. ein Trinokulartubus (Abb. 35 und 37) sowie Okularstutzen PHOTO (36.4) und Okulare HC PHOTO mit Einsteckdurchmesser 27 mm erforderlich. Sofern die mikrophotographische Einrichtung nicht mit einem speziellen Einblick mit Formatbegrenzung ausgestattet ist, müssen im Binokulareinblick Okulare HC PLAN **M**, d. h. mit fokussierbarer Augenlinse (5.4) und eingelegter Photostrichplatte verwandt werden. Weitere Einzelheiten s. Anleitung zur gelieferten Photoeinrichtung.

Fernsehadaption*

→ S. 44

Abb. 15 Durchlichtbeleuchtung im Mikroskopfuß
1 Verriegelung, **2** Halogenglühlampe



Lampenwechsel Durchlicht

Die Durchlichtbeleuchtung mit Niedervolt-Halogenglühlampe ist im Mikroskopfuß eingebaut und von der Mikroskopunterseite (15.2) zugänglich.

Daten Ersatzlampe → Typenschild Geräterückseite (3.1) und S. 47.

Achtung:

Anschlußleitung aus der Geräterückseite (3.2) ziehen.

Mikroskop vorsichtig nach hinten kippen. Bodenklappe (15.1) in Richtung Mikroskoprückseite drücken und aufklappen.

Vorsicht!

Die Glühlampe kann noch heiß sein! Glühlampe herausziehen.

Achtung:

Neue Lampe **nur** mit der **Verpackungshülle** anfassen und in den Sockel bis zum Anschlag stecken, **dabei nicht verkanten!** Verpackungshülle entfernen. Sollten irrtümlich Fingerabdrücke auf der Lampe oder Beleuchtungslinse sein: umgehend mittels sauberem Lappen abwischen!

Eine Justierung der Lampe ist nicht erforderlich. Eine ungleichmäßige Ausleuchtung ist möglich, wenn die Lampe verkantet eingesetzt wird oder wenn Billiglampen verwendet werden.

Beleuchtungsspiegel

→ S. 49 (Abb. 38)

Lichtquellen Auflicht-Fluoreszenz*

Das Mikroskop Leica DM LS kann für Auflicht-Fluoreszenz mit 12 V 100 W Halogenglühlampe oder, wegen der wesentlich besseren Bildhelligkeit, vorzugsweise mit Quecksilber- und Xenon-Gasentladungslampen ausgestattet werden (Abb. 16 – 20), jeweils mit separatem Vorschaltgerät.

Lampenhaus 106, 105/2, 107/2 und 107

Nur für Halogenglühlampe 12 V 100 W (in x- und y-Richtung zentrierbar), fokussierbarer, asphärischer Kollektor. Ohne Reflektor, mit Rillenstreuscheibe, Wärmeschutzfilter (Abb. 16 und 29). Lampenhaus 105/2 bzw. 107/2 wie LH 106, aber **ohne** Verstellung von Lampe und Kollektor.

Lampenhaus 106 z

Wie Lampenhaus LH 106, jedoch mit zentrier- und fokussierbarem Reflektor und 4- oder 6linsigem Kollektor (Abb. 18). Quarzkollektor auf Anfrage.
Folgende Lampen mit jeweils speziellen Fassungen (Abb. 19 und 20) sind möglich:

- Halogenglühlampe 12 V 100 W, Wechselstrom
- Hg Höchstdrucklampe 50 W, Wechselstrom
- Hg Höchstdrucklampe 100 W, Gleichstrom, nicht stabilisiert
- Hg Höchstdrucklampe 100 W, Gleichstrom, stabilisiert
- Xe Höchstdrucklampe 75 W, Gleichstrom, stabilisiert

Montage

Vor der Montage im Mikroskop prüfen, ob die Lampen bereits eingebaut sind (Abb. 16, 18, 20).

Achtung:

Bei Adaption von LH 106 und 105/2 bzw. 107/2 und 107, 2 V 100 W Halogen und LH 106 z, Xe 75/Hg 100 stabilisiert, muß unbedingt der Filterhalter (Abb. 7.6) zwischengeschaltet werden, da sonst das Lampenhaus am Mikroskopstativ anstößt; für LH 106 z mit 12 V 100 W Halogen, Hg 50 und Hg 100 nicht stabilisiert, ist der Filterhalter nicht zwingend nötig.

Befestigung von Lampenhaus und Filterhalter mittels der seitlichen Klemmschraube (17.5 und 17.7) unter Verwendung des Sechskantschlüssels (1.1). Schraube kräftig anziehen und festen Sitz des Lampenhauses überprüfen.

Vorschaltgeräte*

Für die verschiedenen Lampentypen sind unterschiedliche Vorschaltgeräte, die zum Teil länderspezifisch sind, erforderlich, s. gesonderte Anleitungen.

Achtung:

Anschluß erst nach Montage der Lampen, → S. 18 – 21, vornehmen. Einstellung der Netzspannung überprüfen und ggf. korrigieren bzw. Vorschalttransformator, z. B. 110/230 V, verwenden.

Ersatzlampen

Bestellnummern → S. 47.

Lampenhaus 106* und 107, Halogenglühlampe

Verbindung zur Stromversorgung lösen (externes Vorschaltgerät). Schraube am Verschlußdeckel (17.1) lösen, Deckel abnehmen.
Kollektor nach vorn verstellen (17.4; 16.2, entfällt bei LH 105/2 bzw. 107).

Abb. 16 Lampenhaus 106*, geöffnet
1 Fassung mit Halogenglühlampe 12 V 100 W, **2** Kollektor, **3** Streuscheibe

Defekte Lampe entfernen und neue Halogenglühlampe 12 V 100 W gerade in die Lampenfassung einsetzen (16.1).

Achtung:

Schutzhülle der Lampe erst nach dem Einsetzen entfernen! Fingerabdrücke unbedingt vermeiden oder abwischen. Lampenhaus schließen (17.1).

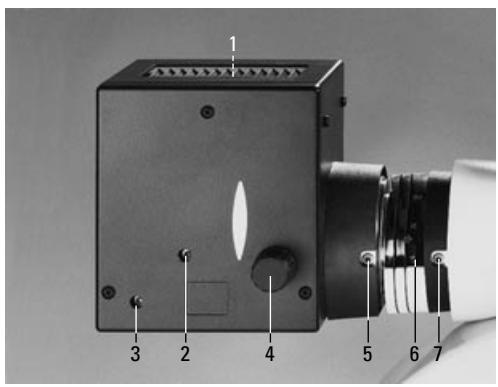
Lampenhaus 106 z*, Halogenglühlampe

Verbindung zur Stromversorgung lösen (Stecker). Befestigungsschrauben (18.4 und 18.9) mit Kreuzschlitzschraubendreher lösen, Trennstecker etwas aus der Buchse (18.11) ziehen und Verschlußdeckel (18.1) hochklappen.
Befestigungsschrauben (18.10) an der Lampenfassung lösen und Lampenfassung (Abb. 19) herausziehen. Defekte Lampe ggf. entfernen und neue Halogenglühlampe 12 V 100 W einstecken.

Achtung:

Schutzhülle erst nach dem Einstecken entfernen! Fingerabdrücke vermeiden und ggf. unbedingt abwischen.

Abb. 17 Lampenhaus 106* und Filterhalter* für Filter Ø 50 mm)
1 Schraube zum Öffnen des Lampenhauses, **2, 3** x- und y-Zentrierung der Lampe*, **4** Fokussierung Kollektor, **5, 7** Befestigungsschrauben, **8** Filterhalter (Zwischenstück) für Filter Ø 50 mm

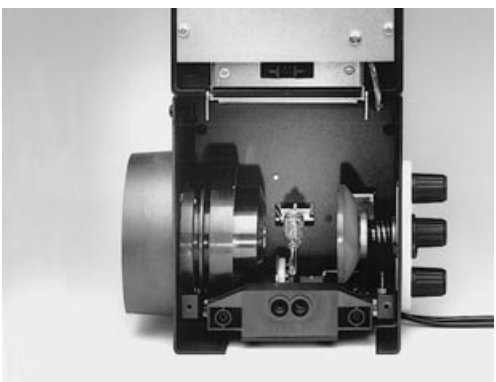


Lampenhaus 106 z*, Hg- und Xe-Lampen

Achtung:

Folgende Hinweise unbedingt beachten! Netzstecker des Vorschaltgerätes grundsätzlich bei Montagearbeiten aus der Steckdose ziehen!
Lampenhaus vor dem Öffnen erst abkühlen lassen (mindestens 15 min), Explosionsgefahr. Glasteile des Brenners nie mit den Händen berühren. Ggf. Fingerabdrücke und Staub sorgfältig entfernen (evtl. Alkohol verwenden).
Lampen sofort nach dem Zünden justieren (→ S. 39).

Abb. 18 Lampenhaus 106 z*
1 Deckel, hochgeschwenkt, **2** Kollektor, **3** Halogenglühlampe 12 V 100 W mit Fassung oder Gasentladungslampe (s. Abb. 20), **4, 9** Befestigung des Deckels, **5** Reflektor, **6, 8** Justierschrauben x-, y-Zentrierung des Reflektors, **7** Fokussierung des Reflektors, **10** Befestigungsschrauben Lampenfassung, **11** Buchse für Trennstecker



Achtung:

Häufiges Ein- und Ausschalten vermeiden, da Lebensdauer und Stabilität ungünstig beeinflußt werden können. Heiße Hg-Lampen zünden erst nach dem Abkühlen wieder. Es wird empfohlen, neue Brenner möglichst einige Stunden ohne Unterbrechung einbrennen zu lassen.

Benutzungsdauer evtl. protokollieren und mit den Herstellerangaben vergleichen. Verfärbte, verbrauchte Brenner rechtzeitig auswechseln. Stundenzähler am Vorschaltgerät ggf. auf „0" stellen.
Für evtl. Schäden, welche aus der möglichen Explosion der Lampe resultieren, können wir keine Haftung übernehmen.

Achtung:

Bei Montagearbeiten an Xe-Brennern grundsätzlich Handschuhe und Gesichtsschutz aus Sicherheitsgründen verwenden (Explosionsgefahr).

Abb. 19 Lampenfassung 12 V 100 W (nur LH 106 z)

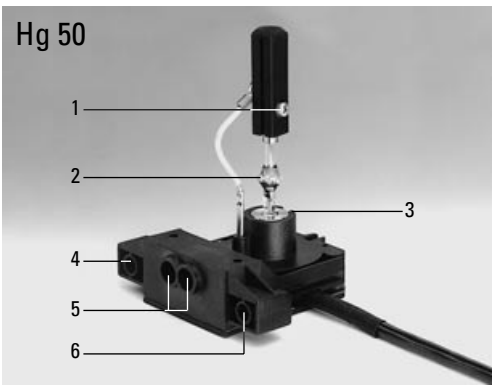
Achtung:

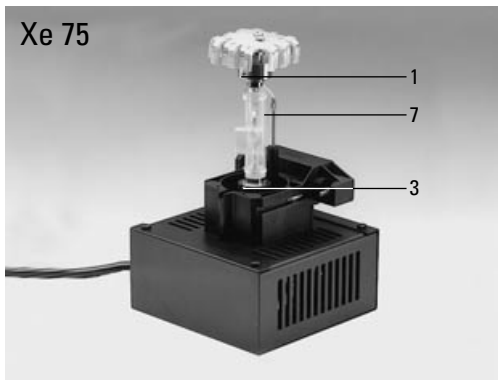
Bei evtl. Versand bewegliche Innenteile durch Schaumstoff o. ä. schützen. Brenner demontieren. Öffnen des Lampenhauses 106 z: Schrauben (18.4) lösen, Trennstecker etwas aus der Buchse (18.11) herausziehen und Deckel des Lampenhauses aufklappen.
Lampenfassung (Abb. 20) nach Lösung der Sicherungsschrauben (18.10) herausziehen. Verbrauchten Brenner ggf. nach Lockern der Klemmschrauben (20.1 und 20.3) ausbauen.

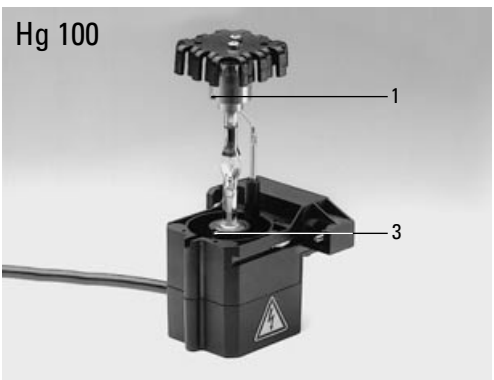
Achtung:

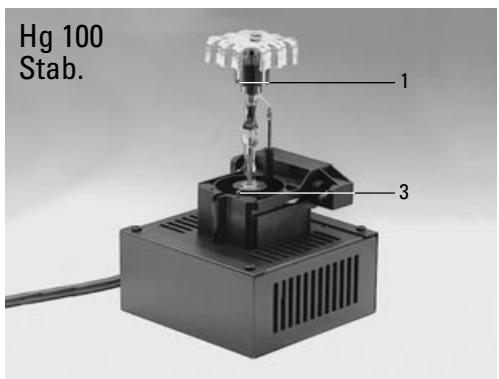
Brenner unter strikter Beachtung der oben beschriebenen Sicherheitsmaßnahmen wie folgt einsetzen:
Ggf. vorhandene Kunststoffschutzhülle (20.7) vorerst nicht entfernen.

Abb. 20 Lampenfassungen für Gasentladungslampen*
1 Obere Klemmung, **2** Abschmelznippel des Brenners, **3** Untere Klemmung, **4, 6** Bohrungen für Befestigung der Fassung, **5** Buchsen für Trennstecker, **7** Schutzhülle









Lampenhaus 105 z*, Hg- und Xe-Lampen

Brenner grundsätzlich so einsetzen, daß

Achtung:

1. die Beschriftung nach dem Einbau aufrecht steht (bei Hg 100, Xe 75 ist durch unterschiedliche Durchmesser der Metallfassung ein höhenrichtiger Einbau vorgegeben).

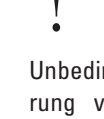
2. Einen evtl. vorhandenen Glas-Abschmelznippel (20.2) durch Drehen des Brenners so ausrichten, daß der Nippel später nicht im Strahlengang, sondern seitlich orientiert ist.

Neben der Halogenglühlampe sind nachfolgende Gasentladungslampen einsetzbar, die jeweils unterschiedliche Lampenfassungen (Abb. 20) und Vorschaltgeräte erfordern:

Typ		Mittlere Lebensdauer
Hg-Höchstdrucklampe	50 W (Wechselstrom)	100 h
Xe-Hochdrucklampe	75 W (Gleichstrom, stabilisiert)	400 h
Hg-Höchstdrucklampe	100 W (Gleichstrom, stabilisiert/nicht stabilisiert)	200 h
Hg-Höchstdrucklampe	100 W (Gleichstrom, stabilisiert/ nicht stabilisiert, Typ 103 W/2)	300 h

Oberen Sockel des Brenners zwischen die Klemmbacken der flexiblen Stromzuführung stecken und mit der Schraube (20.1) arretieren. Stiftschraube (20.3) in der Fassung etwas herausdrehen und unteres Ende des Metallsockels einsetzen, Stiftschraube wieder festziehen.

Auswechseln des Kollektors am Lampenhaus 106 z: Kollektor mittels Fokussierknopf (17.4; 16.2) in die hinterste Position fahren. Fokussierknopf des Kollektors nach außen ziehen, so daß sich der Kollektor entnehmen läßt.



Achtung:

Unbedingt darauf achten, daß ggf. die Markierung von Lampensockel und Vorschaltgerät übereinstimmt. Steht z. B. auf dem Lampensockel L 1 (bzw. L 2), so muß diese Bezeichnung ebenfalls am Vorschaltgerät eingestellt werden, um die Lampe voll zu nutzen und ihre Lebensdauer nicht zu verkürzen.
Kollektor mittels Fokussierknopf (17.4; 16.2) in die vorderste Position bringen.

Achtung:

Schutzhülle des Brenners ggf. entfernen (20.7).

Achtung:

Lampenfassung mit dem eingesetzten Brenner in das Lampenhaus einsetzen und mit den Schrauben (18.10) festziehen. Kollektor (17.4) probeweise verstellen: Die Stromzuführung darf dabei nicht berührt werden. Beim Schließen des Lampenhauses darauf achten, daß die Stifte des Trennsteckers in die vorgesehenen Buchsen (18.11) greifen. Schrauben des Verschlußdeckels wieder anziehen. Trennstecker bis zum Anschlag hineindrücken.
Lampenhaus am Mikroskop ansetzen (17.5) und Verbindung zum Vorschaltgerät (Netzspannung vergleichen!) herstellen.

Achtung:

Brenner nach dem Zünden sofort justieren.
→ S. 39

Leistungsparameter

Aus physikalischen Grundprinzipien und auch aus augenphysiologischen Gründen gibt es bei allen abbildenden Verfahren, nicht nur bei der Mikroskopie, Leistungsgrenzen. Zum richtigen Gebrauch des Mikroskops DM LS sollten daher nachfolgende Informationen bekannt sein und beachtet werden.

Tubuslänge

Die Mikroskopreihe DM LS basiert auf der Tubuslänge ∞ (unendlich) und einer Brennweite der Tubuslinse von f = 200 mm. Daher dürfen nur Objektive mit der Gravur ∞ (Abb. 21) und dem Gewindemaß M25 verwandt werden.

Objektivbeschriftung

Beispiele (s. auch Abb. 21) und Bedeutung der Symbole:

∞/–	**∞/0.17**	**∞/0/D**
C PLAN 10 x/0.22	**C PLAN 40 x/0.65**	**N PLAN 50 x/0.75**

∞

Objektiv für Tubuslänge unendlich (∞).

–

Das Objektiv kann **mit und ohne** Deckglas verwendet werden.

0.17

Das Objektiv darf nur **mit** Deckglas der Standarddicke 0.17 mm benutzt werden. Fehlendes Deckglas oder stark abweichende Deckglasdicke führt vor allem bei hohen Objektivaperturen (s. u.) zu deutlichem Leistungsabfall.

0

Anwendung **ohne** Deckglas, z. B. für Zellausstriche.

Abb. 21 Objektive, Beispiele
1 Hellfeld-Objektiv, **2, 3** POL-Objektive, **4** Phasenkontrast-Immersionsobjektiv, **5** Immersionsobjektiv mit Irisblende, **6** CORR-Objektiv für umgekehrte Mikroskope
Bei einigen Immersionsobjektiven **mit** Griffrändel kann der unterste Bereich nach Hochdrücken und einer kleinen Drehbewegung „hochgeriegelt" werden. Für die Beobachtung muß diese Verriegelung gelöst sein! Bei Objektiven PL FLUOTAR und PL APO kann die beschriftete Hülse zum besseren Ablesen gedreht werden.

D (oder A, B, C)

Pupillenlage des Objektivs (für den Benutzer eines Mikroskop DM LS ohne Bedeutung).

Objektivtyp (Leistungsklasse):

C, C PLAN

Achromat

N PLAN

Planachromat

HC PL FLUOTAR®

Semiapochromat

HC PL APO

Planapochromat

10 x/0.22

Vergrößerung und Apertur. Die Apertur (Öffnungswinkel) beeinflußt Auflösung, Schärfentiefe, Kontrast und Helligkeit. Objektive mit eingebauter Irisblende zeigen Maximal- und Minimalapertur graviert, z. B. 0.85-0.55 (Abb. 21).

Achtung:

Objektive mit eingebauter Irisblende! Der Rändelring darf nur zum Verstellen der Blende, **nicht** zum Ein- und Ausschrauben benutzt werden. Gefahr der Beschädigung!

OIL, W, IMM

Immersionsobjektive für: Öl, Wasser, Universell (Öl, Glyzerin, Wasser u. a.), → S. 33. Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage.

PH

PH = Phasenkontrastobjektiv, zusätzlich ist der im Kondensor zugeordnete Lichtring angeführt, z. B. PH 2.

P, POL

Spannungsfreies Objektiv für quantitative Polarisationsmikroskopie.

Okulare

Folgende Okulare sind im Programm:

Leica Okulartyp	Vergrößerung/ Sehfeldzahl	Okular-einblick[+)]
Okulare für Beobachtung		
HC PLAN	10 x/20	🥽 M
HC PLAN	10 x/22	🥽 M
HC PLAN	10 x/25	🥽 M
HC PLAN	10 x/20	🥽
HC PLAN	10 x/22	🥽
HC PLAN	12.5 x/16	🥽 M
Weitfeld[++)]	16 x/14 B	🥽 M
Weitfeld[++)]	25 x/9.5 B	🥽 M

dazu erforderlich: Distanzring (6.2)
für Okulare Weitfeld 16x und 25x

[+)] 🥽 = mit abnehmbarem oder umstülpbarem Blendschutz: für Brillenträger und Nichtbrillenträger

M = einstellbare Augenlinse (Dioptrienausgleich) und Aufnahme für Strichplatten mit 26 mm Durchmesser → S. 11.

Okularrohrdurchmesser: 30 mm.

Der Okulartyp LEITZ PERIPLAN darf nicht verwendet werden! Okulare des früheren Typs **L** PLAN dürfen nur verwandt werden mit Tuben früheren Typs (vor ca. 1998), die **nicht** die Gravur **HC** aufweisen, → S. 48 (Abb. 35 – 37).

[++)] Programm LEICA AG Heerbrugg/CH (vorm. WILD)

Photookulare und Okularstutzen

Nicht für visuelle Beobachtung, nur für Adaption von Leica DM L und MPS-Photoeinrichtungen, Aufnahmedurchmesser 27 mm, in Verbindung mit speziellem Okularstutzen (36.4).

Okular HC 10 x/16 PHOTO
Okular HC 12.5 x/13 PHOTO

Okularstutzen HC
für Okular HC 10x/16 PHOTO (MPS)
Okularstutzen HC
für Okular HC 12.5x/13 PHOTO (MPS)
Okularstutzen HC
für DM LD (10x und 12.5x)

Okularsehfeldzahl

Für eine bestimmte Mikroskopkonfiguration darf eine bestimmte Okularsehfeldzahl (s. u.), z. B. 20, nicht überschritten werden. Bei Überschreiten der maximalen Sehfeldzahl können störende Unschärfen am Bildrand und/oder Abschattungen (Vignettierungen) des Bildrandes auftreten, s. folgende Seiten!

Die Okular-Sehfeldzahl (SFZ, engl.: field of view = fov) bezeichnet den Durchmesser des Zwischenbildes im Okular in mm, d. h. den Durchmesser der kreisförmigen Blende, die das Bild begrenzt und die etwa in der Okularmitte liegt.

Diese SFZ wird auf dem Okular nach der Vergrößerung angegeben, z. B. 10x/**20**.

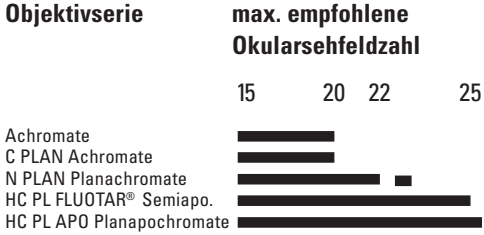
Die maximal zulässige Okularsehfeldzahl einer bestimmten Ausrüstung ergibt sich aus folgenden Gerätedaten:

Feldleistung Objektive → **S. 24**
Feldleistung Zwischenmodul(e) → **S. 25**
Feldleistung Tubus → **S. 25**
Ausleuchtung Kondensor → **S. 26**

Entscheidend ist dabei immer der kleinste auftretende Wert. Erlauben z. B. die Zwischenmodule (s. u.) nur eine Sehfeldzahl 20, Objektive und Tubus aber von 25, dann sind nur Okulare bis SFZ 20 zulässig. Okulare mit SFZ 25 können hier zu Vignettierungen führen. Im einzelnen gilt:

Feldleistung Objektive

Die Feldleistung von Objektiven ist nicht auf den Objektiven graviert. Sie kann innerhalb einer Klasse etwas schwanken, z. B. können die niedrigeren Objektivvergrößerungen durchaus noch etwas höhere Werte als u. g. Richtwerte aufweisen:



Feldleistung Zwischenmodule

Die maximal zulässige Feldleistung der Zwischenmodule ergibt sich aus der Typenbezeichnung, die in nachfolgender Tabelle und auch auf Ihrer Rechnung aufgelistet ist. Diese Typenbezeichnung beinhaltet jeweils 2 Werte, die durch einen Schrägstrich getrennt sind, z. B. Ergomodul **2/25**.

Der erste Wert (im Beispiel **2**) ist ein Relativmaß (Höhenindex) für die Bauhöhe des Moduls. Multipliziert man diesen Höhenindex mit dem Faktor 15, so erhält man die Erhöhung von Tubuseinblick bzw. der Gerätebauhöhe in **mm.** Der zweite Wert (im Beispiel 25) ist die maximal mögliche Sehfeldzahl, die mit diesem Modul überhaupt möglich ist.

Beispiel: Ergomodul L **2**/25
Die Erhöhung des Einblicks beträgt 2 x 15 = 30 mm (Ca.-Wert).
Maximal mögliche SFZ = 25.

Ergomodul L 2/25
Vergrößerungswechsler L 3/25
Pol-Modul (Zwischentubus) L 4/25
Zeicheneinrichtung L 3/20
Diskussionseinrichtung L 3/20 (2 Beobachter)
Diskussionseinrichtung MD L 3/20 (max. 5 Beobachter)
Illuminator LFS 4/20 für Fluoreszenz
Universal-Illuminatoren LU/LUP 4/25 für Auflichtverfahren

Sehfeldzahl Tuben

Die Typenbezeichnung enthält eine dreistellige Ziffernkombination mit konkreten Hinweisen über die maximal zulässige Okularsehfeldzahl, z. B. Binokulartubus HC LB **0/3/4** incl. HC PL- und HCX PL-Ausführung.
Darin bedeuten (→ Tabelle S. 26):
die Zahlen **0/3/2** den maximal zulässigen Höhenwert der Zwischenmodule (= Höhenindex, s. Abschnitt Feldleistung auf dieser Seite, oben) für die Okular-Sehfeldzahlen **25, 22 und 20** → S. 24).
D. h. im o. g. Beispiel:

1. Zahl (**0**): Sehfeld 25 ist nur bei Direktadaption des Tubus auf dem Stativ, also **ohne** Zwischensystem realisierbar.
2. Zahl (**3**): Sehfeldzahl 22 ist nur bis Höhenindex **3**, z. B. Vergrößerungswechsler L **3**/25 zulässig.
3. Zahl (**4**): Sehfeldzahl 20 bis max. Höhenindex **4**, z. B. **2** Ergomudule L **2**/25.

Steht statt der Zahl ein Strich –, z. B. –/–/7 HC, so kann der Tubus für die entsprechende Sehfeldzahl überhaupt nicht benutzt werden, also im Beispiel nicht für SFZ 25 und 22, während SFZ 20 bis Index **7** zulässig ist.

Ein Überschreiten der zulässigen Werte kann bei bestimmten Objektiven zu Vignettierungen (randliche Bildabschattung) führen.
Tubusbeschriftung **HC:** es dürfen nur Okulare des Typs **HC** PLAN und Weitfeld 16x und 25x (→ S. 11 und 24) verwandt werden.

Weitere Beispiele:

0/4/4

Nur bei direkter Tubusadaption auf dem Stativ (Höhenindex der Zwischenmodule also 0) ist Sehfeldzahl 25 möglich (sofern die geeigneten Objektive benutzt werden).
Sehfeldzahl 22 und 20 sind bis Höhenindex 4 möglich, also z. B. mit der Fluoreszenzeinrichtung. Nicht zulässig wäre die zusätzliche Adaption eines weiteren Modules; Problemlösung wäre ein Tubus mit folgenden Kennwerten:

4/5/7

Sehfeldleistung 25 ist bis Höhenindex 4 möglich (z. B. 2 Ergomodule L2/25 oder Vergrößerungswechsler). Sehfeld 22 ist bis Höhenindex 5, Sehfeld 20 bis Höhenindex 7 möglich, z. B. Illuminator plus Vergrößerungswechsler.

–/–/7

Der Tubus ermöglicht Sehfelder bis **20** mm (SFZ 22 und 25 nicht möglich).
Werden Zwischenmodule benutzt, so darf die Summe ihrer Höhenwerte **7** nicht übersteigen.

Grundsätzlich darf der Wert 7 für die Summe der Höhenindices nicht überschritten werden.

Tuben aus dem DM R-Programm (Abb. 37): Grundsätzlich Sehfeldzahl 25, die Limitierung der SFZ ist hier durch den Tubusadapter HC L/R 4/25 gegeben.

Tabelle der Tuben

Binokulartubus HC LB 0/3/4 und HC LBP 0/3/4
Binokulartubus mit Bildaufrichtung
Trinokulartubus HC L1T 4/5/7 und HC L1TP 4/5/7
Trinokulartubus mit 3 Schaltpositionen HC L3TP 4/5/7
Ergotubus, binokular HC LVB 0/4/4
Ergophototubus, trinokular HC L1VT 0/4/4

Die Abkürzungen bedeuten:
L = DM L-System
M, B, T = Mono-, Bino-, Trinokular-Tubus
V = Variabler Einblickwinkel 0 – 35°
P = Tubus mit Orientierung für Pol-Okulare

DM R-Tuben incl. Adapter HC R/L 4/5/7
weitere Einzelheiten → S. 48.

Kondensor-Ausleuchtung

Jeder Kondensortyp kann nur einen bestimmten, maximalen Objektfeld-Durchmesser ausleuchten. Bei zu schwachen Objektivvergrößerungen ist dann der Bildrand nicht mehr oder mit starkem Helligkeitsabfall ausgeleuchtet. Der Bereich möglicher Objektivvergrößerungen ist folgender Tabelle zu entnehmen:

Kleinste/größte Objektivvergrößerung mit Leica Kondensoren CL/PH/UCL, CLP/PH/UCLP

Okularsehfeldzahl 20 und 22	4x bis 100x
Okularsehfeldzahl 25	5x bis 100x

mit Zusatzlinse 2.5x (→ S. 13, 33), nur Kondensoren UCL/UCLP:

Okularsehfeldzahl 20, 22 und 25	2.5x bis 20x

Gesamtvergrößerung

Gesamtvergrößerung =
Objektivvergrößerung x Okularvergrößerung.

Bei Verwendung des Vergrößerungswechslers (→ S. 48) ist zusätzlich der eingestellte Vergrößerungsfaktor z. B. 1.5x zu multiplizieren.

Förderliche Vergrößerung

Der Gesamtvergrößerung eines Lichtmikroskops sind aus physikalischen Gründen Grenzen gesetzt, die Förderliche Vergrößerung genannt wird. Sie liegt bei etwa dem **Tausendfachen** der benutzten Objektivapertur.

Weicht der Tubusfaktor (TF) von 1x ab, muß zusätzlich durch den Tubusfaktor dividiert werden. In o. g. Beispiel ergäbe sich mit TF = 1.5 ein Objektfeld von 0.5 : 1.5 = 0.33 mm.

Einfachübersichtsbeobachtung

Objektiv 4x, 5x oder 10x verwenden. Präparat statt auf den Objekttisch auflegen, über den Lichtaustritt im Mikroskopfuß halten. Linse 2.5x (Kondensorscheibe) ggf. ausschalten.

! Vorsicht!

Keine Kratzer verursachen!

Beispiele:

Objektiv	Okular	Vergrößerungswechsler	Gesamtvergrößerung	Obergrenze Förderliche Vergrößerung	Kommentar
10x/0.22	10x/20	–	100x	220x	nicht überschritten
10x/0.22	10x/20	2x	200x	220x	nicht überschritten
40x/0.60	10x/20	–	400x	600x	nicht überschritten
40x/0.60	10x/20	1.5x	600x	600x	nicht überschritten
40x/0.60	10x/20	2x	800x	600x	überschritten

Im letzten Beispiel ist also die „Förderliche Vergrößerung" überschritten, so daß u. U. unscharfe Bilder genommen werden.

Objektfelddurchmesser

Dividiert man die Okularsehfeldzahl durch die Objektivvergrößerung, so erhält man den wahren Durchmesser des beobachteten Objektfeldes. Die Okularvergrößerung geht nicht in die Berechnung ein. Mit dem Okular 10x/25 und einem Objektiv 50 übersieht man z. B. ein Objektfeld von 25 : 50 = 0.5 mm.

Fokussieren durch Höhenverstellung von Tisch (23.5) oder Kondensor (23.3).
Wenngleich diese Methode keinen Anspruch auf gute Bildleistung hat, so bietet sie den Vorteil großer Tiefenschärfe, z. B. zum schnellen Durchmustern von Präparatreihen ähnlich wie mit einer Lupe. Steht bei der Mikrophotographie keine Dateneinspiegelung zur Verfügung, so kann z. B. damit ein beschriftetes Stück Folie oder Papier in den Filmanfang einkopiert werden, z. B. um eine Identifikation im Photolabor zu ermöglichen.

Bedienung

Einschalten

Netzanschluß und Sicherung → S. 9.
Netzschalter auf der rechten Seite des Mikroskopfußes betätigen, so daß die integrierte farbige Kontrolleuchte aufleuchtet.

Helligkeit

Helligkeit am Stellrad (23.6) regeln. Die Zahlenwerte am Stellrad sind keine Absolutwerte, sie dienen nur einer reproduzierbaren Einstellung. Der Maximalwert entspricht etwa 12 V, der Markierungspunkt einer Farbtemperatur von ca. 3200 K.

Hellfeld Grundeinstellung

Kondensorscheibe* (23.8) sofern vorhanden in Pos. **BF** (= Hellfeld) schalten bzw. Lichtringschieber (7.7) herausziehen.
Kondensor bis zum Anschlag nach oben verstellen (23.3).

Abb. 22 Tubuseinstellung
↔ Einstellung des persönlichen Augenabstandes
1 Skala (mm), **2** Zwischenmodul*, im Bild: Ergomodul (→ 35.2)

Leuchtfeldblende öffnen (23.10).
Sofern vorhanden:
Lichtfalle* (25.5; 31.11) herausziehen.
Vergrößerungswechsler* (36.1) in Pos. 1x stellen.
Fluoreszenz-Illuminator*, sofern Durchlicht gewünscht ist, auf Leerposition oder Filtersystem A schalten (31.10).

Einstellpräparat

Für ein erstes Einstellen des Mikroskops empfiehlt sich ein Präparat, das sowohl kontrastreiche als auch kontrastarme Bereiche aufweist.

Bei Auflicht-Fluoreszenz transparenter Objekte empfiehlt sich zunächst eine Einstellung im Durchlicht.

Präparat mittels Objekthalter (Abb. 13) oder Objektklemmen befestigen. Das Deckglas muß nach **oben** weisen.

! **Achtung:**

Vor dem Versand wird der Objekttisch mit einer Schutzfolie überzogen; sie sollte entfernt werden.

Fokussieren

Das kleinere Stellrad (23.5) dient zur Feinfokussierung; ein Teilstrichabstand entspricht dabei einer Vertikalbewegung von ca. 3 µm → S. 43, das größere Stellrad ist zur Grobfokussierung.

Tubus- und Okulareinstellung

Nur bei Trinokulartubus* mit schaltbarem Strahlenteiler: Strahlenteiler auf visuelle Beobachtung durch Verschieben der Schubstange (37.4) einstellen. Die Bedeutung der Schaltpositionen ist auf der Seitenfläche des Tubus durch Symbole dargestellt.

Der Blendschutz muß beim Mikroskopieren **mit** Brille zurückgestülpt (Abb. 5) bzw. abgenommen werden, er sollte aber unbedingt beim Beobachten **ohne** Brille verwendet werden.

Nur bei Okularen **mit eingelegter Strichplatte*:** Objekt stark defokussieren oder aus dem Strahlengang entfernen und die Strichplatte mit entspanntem Auge durch Verstellen der Augenlinse (Abb. 5.4) scharf einstellen. (Das Auge entspannt am günstigsten, wenn man einen Moment nach einem weit entfernten Gegenstand außerhalb des Raumes blickt.) Objekt nur durch das Okular **mit** Strichplatte fokussieren. Dann Auge schließen und jetzt nur durch Verstellen des zweiten Okulars das Objekt fokussieren.
Nur wenn in beiden Okularen **keine** Strichplatte eingelegt ist:
Beim Verstellen der Augenlinse wird außen auf dem Okulargrundkörper eine umlaufende helle Linie (5.5) sichtbar. Sie zeigt die korrekte Position der Augenlinse für Normalsichtige an, sowie für Brillenträger beim Mikroskopieren mit Korrektionsbrille.

Brillen mit Mehrbereichgläsern (Bifocal- und Gleitsichtgläser) müssen beim Mikroskopieren abgesetzt werden.
Nur wenn **ein** Okular **ohne** verstellbare Augenlinse ist:
Zuerst Objekt durch dieses Okular exakt fokussieren (das andere Auge schließen), dann Bild durch Verstellen der Augenlinse des zweiten Okulars ebenfalls scharf einstellen.

Augenabstand am Tubus durch Auseinanderziehen oder Zusammendrücken der Okularrohre einstellen, so daß bei Beobachtung mit beiden Augen ein deckungsgleiches Gesamtbild und kein Doppelbild wahrgenommen wird. Persönlichen Augenabstand merken, z. B. 65 (22.1).
Nicht benutzte Tubusausgänge (35.4; 37.5) ggf. verschließen, da sonst Streulicht die Beobachtung stören kann.

Analysator*

Analysator (27.1; 28.1) sofern eingebaut, → S. 37, bei Bedarf nach Entfernen von Tubus bzw. Zwischensystem aus- oder einbauen (nur für Polarisation erforderlich!). Zum Polarisationsmikroskop DM LSP ist ein spezielles Pol-Modul* mit ein- und ausschaltbarem Analysator und zentrierbarer Bertrandlinse lieferbar.

Filter

Die Lichtfilter haben folgende Funktionen:

Durchlicht

Filter	Anwendung
Graufilter	Graufilter (Neutralfilter) dienen zur Lichtschwächung ohne Beeinflussung der Farbtemperatur. Der gravierte Wert, z. B. N16, gibt den Schwächungswert an. N16 bedeutet also Reduktion auf 100/16 = 6.3 % Transmission, im Filtermagazin (11.3) N16 eingebaut:
Grünfilter, panchromatisch	Kontraststeigerung bei Schwarz-Weiß-Aufnahmen, im Filtermagazin eingebaut (GR).
DLF	**D**ay**l**ight**f**ilter = Konversionsfilter (blau, identisch CB12) für die Farbphotographie mit Tageslichtfilm, im Filtermagazin eingebaut.
BG 20	Zur Rotanhebung bei Polaroidaufnahmen.
VG 9 (Grünfilter)	Kontraststeigerung bei Chromosomenphotographie.
BG 38 (Blaufilter)	Rotunterdrückung bei Fluoreszenz (im Fluoreszenzilluminator (31.8) eingebaut).

Neben den im Filtermagazin (Abb. 11) eingebauten, nicht wechselbaren Filtern N16, DLF (= **D**ay**l**ight**f**ilter, vormals CB12) und grün sind im Filterhalter (12.3) Filter (mit Fassung Ø 32 mm) einsetzbar, s. a. Datenblatt DM L/DM R.

Hellfeld, Köhlersche Beleuchtung*

Objektiv schwacher Vergrößerung (4x bis 10x) einschwenken und Objekt fokussieren (23.5).

Kondensoren Leuchtfeldblende*

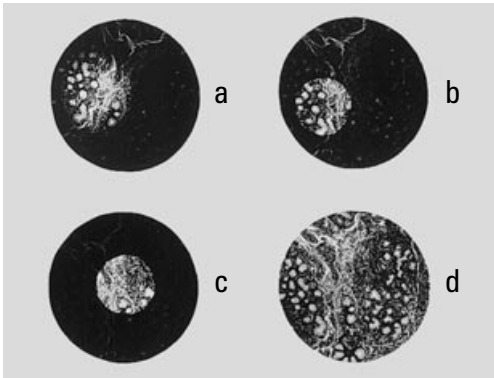
Leuchtfeldblende (23.10) schließen.
Aperturblende (23.7) evtl. einengen.
Kondensoranschlagschraube (23.4) im Uhrzeigersinn drehen und den Kondensor mit der Höhenverstellung (23.3, beidseitig) in die oberste Position bringen. Kondensorscheibe (23.8) ggf. in Pos. **„BF"** = Brightfield = Hellfeld rasten bzw. ggf. Lichtringschieber (7.7) herausziehen.

Der Kondensor darf nicht verkantet in seiner Aufnahme sitzen! Befestigungsschraube (10.3) auf festen Sitz prüfen.

Durch Drehen der Kondensoranschlagschraube (23.4) oder der Kondensorhöhenverstellung (23.3) den Kondensor so weit absenken, daß der Rand der Leuchtfeldblende scharf erscheint (24b) und Leuchtfeldblendenbild mit beiden Zentrierschrauben (23.9) zentrieren, d. h. bis es in der Sehfeldmitte (24c) liegt.

Abb. 23
1 Objekthalter (Klemmschraube), **2** Zentrierschlüssel* für Kondensorscheibe*, vgl. Abb. 9, **3** Kondensorhöhenverstellung, beidseitig bedienbar, **4** Verstellbarer Kondensorhöhenanschlag, **5** Grob- und Feinfokussierung, **6** Regelung der Lampenhelligkeit (Durchlicht); der Netzschalter mit Kontrolleuchte befindet sich auf der rechten Seite des Mikroskopfußes, **7** Aperturblende (vgl. Abb. 7), **8** Kondensorscheibe* für Kondensor UCL, **9** Kondensorzentrierung, **10** Leuchtfeldblende

Abb. 24 Köhlersche Beleuchtung
a Leuchtfeldblende nicht fokussiert, nicht zentriert, **b** Leuchtfeldblende fokussiert, jedoch nicht zentriert, **c** Leuchtfeldblende fokussiert und zentriert, Durchmesser jedoch zu klein, **d** Leuchtfelddurchmesser = Sehfelddurchmesser (Köhlersche Beleuchtung)



Leuchtfeldblende (23.10) so weit öffnen, daß sie gerade aus dem Sehfeld verschwindet (24d). Bei einem Objektivwechsel muß die Kondensorzentrierung ggf. geringfügig korrigiert werden.

Die Leuchtfeldblende (23.10) schützt das Präparat vor unnötiger Erwärmung und hält alles nicht zur Abbildung benötigte Licht vom Objekt fern, so daß der Kontrast gesteigert werden kann. Deshalb öffnet man sie immer nur so weit, daß das beobachtete oder photographierte Objektfeld gerade ausgeleuchtet wird. Ein Vergrößerungswechsel bedingt deshalb immer eine Anpassung der Leuchtfeldblende → Strahlengang S. 6.

Aperturblende

Die Aperturblende (23.7) bestimmt Auflösung, Tiefenschärfe und Kontrast des mikroskopischen Bildes. Die beste Auflösung erreicht man, wenn die Aperturen von Objektiv und Kondensor etwa gleich sind.

Bei Einengen der Aperturblende unter die Objektivapertur nimmt das Auflösungsvermögen ab, der Kontrast wird dagegen angehoben. Eine für das Auge merkliche Verminderung des Auflösungsvermögens tritt bei Schließen der Aperturblende unter ca. 0.6x der Apertur des Objektivs ein und sollte möglichst vermieden werden.

Die Aperturblende wird subjektiv nach Bildeindruck eingestellt, die Skala dient zur reproduzierbaren Einstellung ohne Zuordnung absoluter Aperturwerte. Eine Eichung ist durch Vergleich mit den Aperturen verschiedener Objektive im Prinzip selbst durchführbar. Ein visueller Vergleich der Aperturen von Objektiv und Kondensor ist wie folgt möglich: Okular aus dem Okularstutzen herausnehmen oder Einstellfernrohr (Abb. 25.1) verwenden (→ S. 35) und fokussieren. Aperturblende so weit schließen oder öffnen, daß ihr Bild in der Pupille (= aufgehellter Kreis) des Objektivs gerade sichtbar wird. Diese Stellung gilt als Normalstellung, d. h. Kondensorapertur = Objektivapertur. Okular wieder einsetzen.

Bei Objekten mit geringerem Kontrast kann man die Aperturblende weiter schließen, so daß auch die weniger kontrastreichen Strukturelemente noch deutlicher sichtbar werden. Bei der Polarisationsmikroskopie ergibt ein Einengen der Aperturblende meist kräftigere Farben.

Achtung: Die Aperturblende im **Beleuchtungsstrahlengang** dient **nicht** zur Einstellung der Bildhelligkeit. Hierfür sind ausschließlich der Drehknopf zur Helligkeitsregulierung bzw. neutrale Lichtdämpfungsfilter zu benutzen.

Eine Aperturblende im **Objektiv** (Abb. 21) wird im Normalfall voll geöffnet. Ein Einengen ergibt bei geringerer Bildhelligkeit:

Höhere Tiefenschärfe
Geringere Deckglasempfindlichkeit (S. 22)
Dunkelfeldeignung (S. 36)
Kontrastveränderung

Objektiv 2.5x*

Kondensoren CL/PH und CLP/PH: Streuscheibe einstecken (wie 7.7).
Kondensoren UCL/UCLP:
Linse für Objektiv 2.5x (9.7) zunächst **ausschalten** (Pos. PH oder BF einschalten), Köhlersche Beleuchtung → S. 30 mittels Objektiv 4x oder 10x einstellen.
Linse für Objektiv 2.5 mittels Kondensorscheibe (23.8) einschalten.
Aperturblende (23.7) bis zum Anschlag öffnen. Leuchtfeldblende (23.10) einengen. Im Falle sichelförmiger Abschattungen Linse zentrieren: Beide Zentrierschlüssel (23.2) von schräg hinten in den Kondensor UCL bzw. UCLP (9.3) einstecken und solange verstellen, bis die **asymmetrischen** Abschattungen verschwinden. Zentrierschlüssel entfernen, Leuchtfeldblende öffnen. Die Linse kann nur bis max. Objektivvergrößerung 20x benutzt werden. Köhlersche Beleuchtung (→ S. 30) ist grundsätzlich nicht mehr exakt möglich! Objektive 1.6x sind verwendbar, wenn der Kondensor entfernt wird.

Immersionsobjektive*

OIL: nur optisches Immersionsöl nach DIN/ISO verwenden. Reinigung → S. 46
W: Wasserimmersion, möglichst destilliertes Wasser verwenden
IMM: Universalobjektiv Wasser, Glyzerin, Öl. Zum Objektiv N PLAN 10x ist eine aufsteckbare Immersionskappe lieferbar.

Verriegelung von Objektiven

Bei einigen Immersionsobjektiven (Typen FLUOTAR und PL APO) mit Griffrändel (Abb. 21), kann durch Hochdrücken der Frontpartie um ca. 2 mm und eine kleine Drehbewegung das Objektiv quasi verkürzt (hochgeriegelt) werden. Ein nicht abgewischter Immersionstropfen führt beim Drehen des Objektivrevolvers dann nicht mehr zum unbeabsichtigten Benetzen von Objekten und anderen Objektiven.

! Achtung:

Bei erneuter Benutzung des Immersionsobjektivs sollte die Verriegelung unbedingt gelöst werden, da sonst die Federwirkung zum Schutz von Präparat und Objektiv außer Funktion ist und darüber hinaus die übrigen Objektive nicht mehr parkfokal zum Immersionsobjektiv sind.

Farbkennung der Objektive

Gemäß DIN/ISO-Normen wird die Vergrößerung von jedem Objektiv durch einen umlaufenden Farbring angezeigt:

100x 125x 150x 160x	63x	40x 50x	25x 32x	16x 20x	10x	6.3x	4x 5x	2.5x	1.6x
weiß	dunkel-blau	hell-blau	dunkel-grün	hell-grün	gelb grün	orange	rot	braun	grau

Immersionsobjektive sind zusätzlich durch einen zweiten unteren Farbring (Abb. 21) markiert:

schwarz	Öl oder Imm (= Universalobjektiv Öl, Wasser, Glyzerin)
weiß	Wasser
orange	Glyzerin

Immersionskondensor

Die Kondensoren CL/PH 0.90/1.25 **OIL** und UCL 0.90/1.25 **OIL** (Abb. 7) werden in den meisten Fällen **trocken** benutzt. Als maximale Beleuchtungsapertur gilt dann der Wert 0.90. Beide Kondensoren können auch mit Immersionsöl (25.4) verwendet werden. Hierzu werden 1–3 Tropfen Immersionsöl auf die Frontlinse gebracht, das Präparat blasenfrei aufgelegt und Köhlersche Beleuchtung wie üblich, → S. 30, eingestellt. Das optische Kopplungsmedium ermöglicht dann Aperturen bis max. 1.25, d. h. eine Verbesserung des Auflösungsvermögens bei hochaperturigen Ölobjektiven (z. B. 100x/1.25 **OIL**), jedoch nur Hellfeld. Entfernen des Öls → S. 46.

Statt Öl kann auch Glyzerin verwendet werden. Die Pol-Kondensor-Varianten CL P/PH 0.85 und UCL P 0.85 können nur trocken benutzt werden.

Hellfeld

Beleuchtungsverfahren, bei welchen die objektfreien Präparatbereiche die hellsten Bildteile darstellen, werden Hellfeld genannt. Es erfordert absorbierende Objektstrukturen, d. h. in den meisten Fällen ist eine Präparatfärbung sinnvoll. Alternativen sind optische Kontrastierverfahren (PH, DF, POL u. a.).

Fehlermöglichkeiten

Falsche Deckglasdicke (→ S. 22) bzw. falsches Objektiv. Präparat mit Deckglas nach unten statt nach oben aufgelegt.
Aperturblende (23.7) zu weit geöffnet oder geschlossen. Kondensor in falscher Höhenposition oder Zentrierung.
Lampe schief eingesetzt (→ S. 16). Optik verschmutzt.

Phasenkontrast

Phasenkontrast dient ähnlich wie Durchlicht-Dunkelfeld (→ S. 36) zur Kontrastierung ungefärbter Präparate.
Phasenkontrastobjektiv (Gravur PH, Abb. 21) schwächster Vergrößerung (i. a. 10x) in den Strahlengang schwenken und Präparat fokussieren. Falls es schwierig sein sollte, die Objektebene zu finden: Aperturblende (23.7) vorübergehend einengen oder gefärbtes Präparat verwenden, Kondensorscheibe dazu in Pos. **BF** stellen (23.8) bzw. Lichtringschieber (8.7) herausziehen.

Köhlersche Beleuchtung einstellen (→ S. 30): Leuchtfeldblende durch x, y, z-Verstellung des Kondensors mit dem Objekt gemeinsam scharf abbilden.

Zur Objektivgravur (z. B. PH 1) korrespondierenden Lichtring (z. B. **1**) an der Revolverscheibe des Kondensors (23.8) einstellen bzw. Lichtringschieber (8.7) verwenden.

Die Doppelgravur λ und λ/4 auf der Kondensorscheibe ist hier ohne Bedeutung (die Scheibe kann wahlweise mit Lichtringen, λ- und λ/4-Platten für Polarisation (9.6) oder der Linse 2.5x (9.7) bestückt werden).

Aperturblende (23.7) unbedingt öffnen (= Pos. **PH**).

Einstellfernrohr

Einstellfernrohr* (25.1) anstelle eines Okulars in den Beobachtungstubus einstecken. Klemmring (25.3) etwas lockern und durch Verschieben der Augenlinse auf die Ringstrukturen fokussieren. Klemmring wieder anziehen. Entfällt bei Ausrüstung mit Lichtringschiebern (8.7).

Lichtringe zentrieren

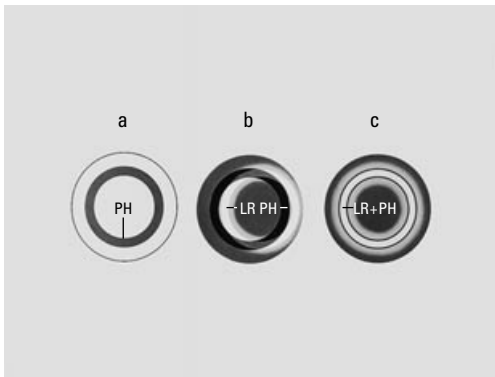
Kondensor UCL/UCLP (7.1):
Beide Zentrierschlüssel (7.5; 8.3) auf der Rückseite des Kondensors (23.2; 9.3) einstecken und verstellen, bis der dunkle Ring (PH = Phasenring im Objektiv) deckungsgleich mit dem geringfügig schmaleren hellen Ring (LR = Lichtring im Kondensor) ist, → Abb. 26a – c.

Bildqualität des Phasenkontrastbildes kontrollieren. Bei Verwendung des Einstellfernrohrs erfolgt diese Prüfung monokular mit einem Okular. Anschließend ist der Zentriervorgang für die weiteren Objektiv-Lichtring-Kombinationen zu wiederholen.

Kondensor CL/PH (7.4; 7.7): mit Lichtringschiebern (8.7). Eine Zentrierung ist nicht erforderlich.

Abb. 25
1 Einstellfernrohr, **2** Verstellbare Augenlinse, **3** Klemmring zur Fixierung der Fokuslage, **4** Immersionsöl, **5** Lichtfalle für Fluoreszenz (Unterbrechung Durchlicht, → 31.11)

Abb. 26 Zentriervorgang Phasenkontrast, bei Beobachtung mittels Einstellfernrohr
a Kondensor in Pos. Hellfeld (BF), PH = Lichtring im Objektiv, **b** Kondensor in Pos. PH, Lichtring LR nicht zentriert, **c** Lichtring und Phasenring zentriert



Fehlermöglichkeiten

Präparat: zu dick, zu dünn, zu stark gefärbt; Brechzahl von Einschlußmittel und Objekt identisch, so daß kein Phasensprung entsteht.
Objektträger zu dick, so daß keine Köhlersche Beleuchtung möglich.
Keilförmig aufgelegtes Deckglas, so daß die Zentrierung von Licht- und Phasenring nicht mehr wirksam ist.
Falscher Lichtring oder Lichtring höhenverkehrt eingebaut (s. Montage → S. 13). Aperturblende nicht geöffnet. Lichtring nicht zentriert.

Durchlicht-Dunkelfeld mit den Kondensoren CL/CLP und UCL/UCLP

! **Achtung:**

Dunkelfeld ist mit den meisten Objektiven ab einer Vergrößerung von 10x möglich; bei schwächeren Objektivvergrößerungen kann eine inhomogene Ausleuchtung des Bilduntergrundes auf treten. Die maximal anwendbare Objektivapertur ist **0.75.** Objektive mit höheren Aperturen sind anwendbar, wenn eine Reduktion der Apertur mittels einer eingebauten Irisblende möglich ist. Diese Objektive sind in unseren Katalogen und an der Beschriftung des Objektivs daran erkennbar, daß die Maximal- und Minimalapertur angegeben sind, z. B. 1.30 – 0.60 (Abb. 21).

Revolverscheibe am Kondensor in Pos. **BF** drehen bzw. Lichtringschieber **DF** bis zum Anschlag herausziehen. Präparat fokussieren (Objektiv 10x). Falls die Präparatebene schwierig zu finden ist, evtl. vorübergehend die Aperturblende (23.7) schließen.
Köhlersche Beleuchtung (S. 30) einstellen (zentrierte Leuchtfeldblende mit dem Präparat gemeinsam scharf abbilden, Abb. 24), entfällt bei Einfachausrüstung.
Aperturblende bis zum Anschlag öffnen (= Pos. **PH**) und Revolverscheibe in Pos. **D** (= Dunkelfeldring) drehen bzw. Schieber mit DF-Lichtring in den Kondensor CL/PH oder CLP/PH (Abb. 7) einstecken. Falls DF-Bild mit homogenem Präparat inhomogen, DF-Lichtring wie folgt zentrieren (entfällt bei Kondensoren CL/PH und CLP/PH, Abb. 7.4): Objektiv stärkerer Vergrößerung (40x – 100x) verwenden, ohne Okular beobachten oder Einstellfernrohr → S. 35 einsetzen und fokussieren. Beide Zentrierschlüssel von schräg hinten in den Kondensor (23.2) einstecken und verstellen, bis die aufgehellte Kreisfläche (Pupille des Objektivs) nicht mehr asymmetrisch ausgeleuchtet ist. Bildhomogenität evtl. durch geringfügige Höhenverstellung des Kondensors optimieren.

Fehlermöglichkeiten

Dunkelfeldbeleuchtung hat eine hohe Nachweisempfindlichkeit für geringste Objektinhomogenitäten. Da aber auch Staubpartikel und Fingerabdrücke, die sich auf der Ober- und Unterseite des Präparates und den Frontlinsen von Objektiv und Kondensor befinden, Streuung und Beugung von Licht hervorrufen, ist auf peinliche Sauberkeit der Präparatoberflächen und der benachbarten Linsen zu achten!
Überschreitet die Objektivapertur den oben aufgeführten Grenzwert von 0.75, entsteht ein hellfeldähnliches Bild, ebenso bei einer starken Dezentrierung des Kondensors.

Schiefe Beleuchtung

Zum Erreichen eines reliefartigen Kontrastes: DF-Schieber (Kondensor CL/PH: 7.7) nicht vollständig einschieben bzw. Kondensorscheibe (7.3) geringfügig aus der Pos. DF drehen (Aperturblende offen).

Montage Polarisatoren*

Analysator: Tubus bzw. Zwischenmodul demontieren (27.3) und Analysator (28.1) ins Stativ (über den Objektivrevolver) einstecken (27.1), die **Orientierungsnut** muß in den Orientierungsstift (27.2) einrasten.
Optional ist auch ein Zwischentubus-Pol* mit ein- und ausschaltbarem Analysator und Bertrandlinse verfügbar.

Polarisator: Filterhalter (28.4) anstelle des Filtermagazins (11) aufstecken. Polarisator (28.3) in die untere Öffnung einstecken.

Achtung:

Polarisator unbedingt mit der beschrifteten Seite nach **oben** benutzen, da sonst das integrierte Wärmeschutzfilter unwirksam ist und der Spezial-Polarisator unbrauchbar wird (Verfärbung!).
Alternativ ist auch ein Polarisator verfügbar, der unterhalb des Kondensors befestigt wird.*

Kondensor: Die Standard-Kondensoren CL/PH und UCL 0.90/1.25 OIL S1 sind für Polarisation **nicht** geeignet, da stärkere Verspannung der Linsen möglich ist. Erforderlich sind der Pol-Kondensor CL**P**/PH 0.85 S1 oder UCL**P** 0.85 S1, die äußerlich bis auf die Beschriftung den Standard-Kondensoren gleichen.

Abb. 27 Analysatoreinbau
1 Analysator (vgl. Abb. 28.1), **2** Orientierungsstift und -nut, **3** Klemmschraube für Tubus bzw. Zwischensystem

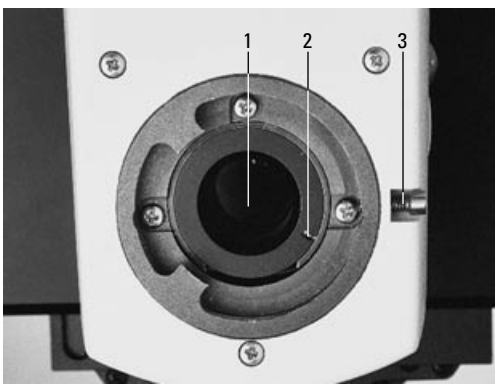


Abb. 28
1 Analysator, **2** λ- oder λ/4-Platte, **3** Polarisator, **4** Filterhalter

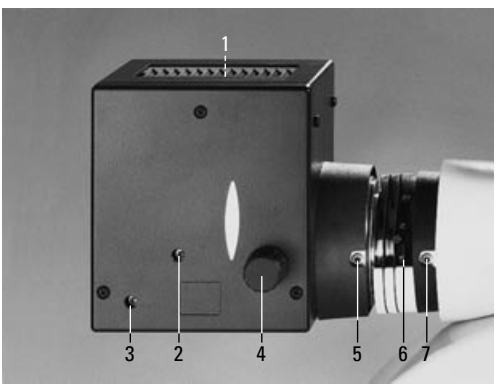
Justierung Kreuzstellung λ- und λ/4-Platte

Polarisatoren kreuzen: Objekt entfernen oder Leerstelle im Präparat aufsuchen. Polarisator drehen, bis max. Dunkelstellung im Okular beobachtbar ist. Kompensatoren Lambda- (λ) oder Viertel-Lambda-Platte (λ/4) oberhalb des Polarisators (28.2) einstecken und nach links, bis etwa zum Anschlag drehen. Optional ist auch die Revolverscheibe (9.6) mit λ- und λ/4-Platte bestückbar sowie λ-Platte in Schieber für Kondensor CLP/PH.

Fehlermöglichkeiten

Polarisatoren durch starke Lichtquellen geschädigt (verfärbt) oder stark verschmutzt. Objektive oder Kondensor durch mechanische Beschädigung verspannt oder falscher Kondensor. Strahlenteiler oder Filter zwischen den Polarisatoren. Einbettmittel oder Objektträger oder Deckglas doppelbrechend. Weitere Fehlermöglichkeiten → S. 33.

Abb. 29 Lampenhaus 106 (mit 12 V 100 W Halogenglühlampe) **1** Schraube zum Öffnen des Lampenhauses 106, 105/2 und 107, **2, 3** x-, y-Zentrierung der Lampe (Aufnahmen für Sechskant-Zentrierschlüssel oder Schraubendreher 3 mm), **4** Kollektor-Fokussierung, **5, 7** Klemmschraube zum Befestigen, **6** Filterhalter (Zwischenstück)* (Pos. 2 – 4 entfallen bei Lampenhaus 105/2 und 107)



Fluoreszenz

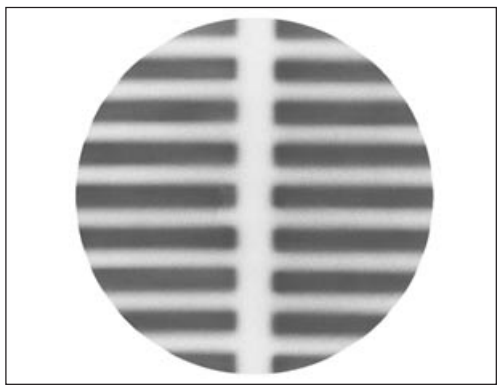
Achtung:

Lampe am externen Vorschaltgerät einschalten. Hg-Lampen benötigen einige Minuten zum Erreichen der vollen Intensität, sie zünden in heißem Zustand nicht mehr!
Filterblock mittels Schieber (31.10; 14.3) in den Strahlengang bringen. Lichtsperre (31.9) öffnen.

Achtung:

Lichtquelle unbedingt sofort justieren, dazu alternativ wie folgt abbilden (30; 32), entfällt bei Lampenhaus 105/2 und 107 (ohne Zentrierung).
Blendgefahr: Nie in den direkten Strahlengang blicken oder in Verbindung mit Hg- oder Xe-Lampen Reflektoren für Auflicht-Hellfeld einschalten!
Brandgefahr: Mindestabstand der Lampenhäuser 10 cm von brennbaren Gegenständen, z. B. Tapeten, Vorhängen!

Abb. 30 Lampenhaus 106
Doppelbild des Lampenwendels, stark schematisiert: Das Doppelbild ist in Wirklichkeit sehr kontrastarm, der helle Überlappungsbereich ist breiter und unschärfer



Kontrollabbildung der Lichtquellen

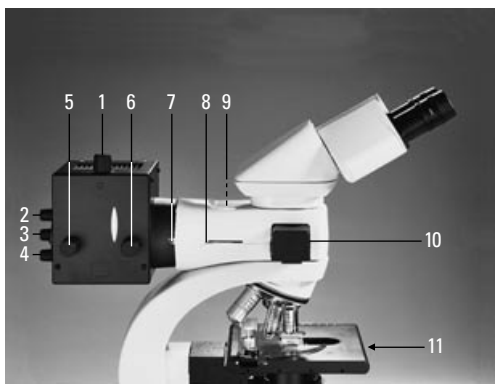
Verwenden der Justierlinse R/F (Methode 1)
Justierlinse R/F (14.4) statt eines Objektivs in den Objektivrevolver einschrauben. Dunkles Papier o. ä. auf den Objekttisch legen und mit einem Trockenobjektiv schwacher bis mittlerer Vergrößerung die Oberfläche grob fokussieren. Mittels Filzstift oder Kugelschreiber einen Punkt oder ein Kreuz an beliebiger Stelle im Papier anbringen und in das beleuchtete kleine Feld verschieben. Justierlinse in den Strahlengang schwenken: Die Fluoreszenzlichtquelle (29; 31) wird dann über den Strahlenteiler/Filterblock auf dem Papier abgebildet.

Projektion auf den Fuß des Mikroskops (Methode 2)
Kondensor mindestens grob zentrieren → S. 30. Präparat entfernen. Objektiv 4x, 5x oder 10x einschwenken. Kondensorscheibe* in Pos. BF (23.8) schalten bzw. Lichtringschieber (7.7) herausziehen. Aperturblende öffnen. Papier auf den Mikroskopfuß legen. Tisch (23.5) oder Kondensor (23.3) in der Höhe verstellen, bis die kreisrunde helle Fläche (= Bild der Objektivpupille) etwa scharf begrenzt ist. Mitte der Fläche markieren.

Zentrieren der Fluoreszenzlampen

Lampenhaus 105/2 bzw. 107
Justierung entfällt.
Lampenhaus 105/2 bzw. 107 (Abb. 29) mit Halogenglühlampe 12 V 100 W
Kollektor (29.4) verstellen, bis die Struktur des Lampenwendels sichtbar wird (Abb. 30).

Abb. 31 Lampenhaus 106 z und Bedienelemente Fluoreszenz mit Illuminator LF
1 Höhenjustierung der Lampe, **2, 4** Höhen- und Seitenjustierung des Spiegelbildes, **3** Fokussierung des Spiegels, **5** Seitenjustierung der Lampe, **6** Kollektor (Fokussierung des Lampenbildes), **7** Befestigungsschraube, **8** Filter BG 38, **9** Unterbrechung des Auflichtstrahlengangs, **10** Schieber für 2 Filtersysteme (Filterblöcke), **11** Unterbrechung des Durchlichtstrahlengangs (Lichtfalle 25.5)



Mittels Sechskantschlüssel (1.1) die Horizontaljustierung (29.3) der Lampenfassung verstellen, bis der etwas aufgehellte Streifen im Doppelbild des Lampenwendels in der Mitte der aufgehellten Fläche liegt (Abb. 30), markiert durch den selbst angebrachten Punkt. Dann mit der Vertikaljustierung (29.2) Doppelbild so verschieben, daß es innerhalb des Verschiebebereichs mittig liegt.

Lampenhaus 106 z: Halogen-, Xe-, Hg-Lampe (Abb. 31 und 32).
Das Bild der Lichtquelle wird mittels Kollektor fokussiert (31.6).

Das Justierprinzip ist bei allen Lichtquellen im Prinzip ähnlich:
Spiegelbild des Wendels bzw. Entladungsbogens durch Verstellen der Justierschrauben an der Rückseite des Lampenhauses (31.2 und 31.4) zur Seite schwenken (32a). **Direktes Bild** des Wendels bzw. Entladungsbogens fokussieren (31.6) und wie folgt justieren (32b, 31.5 und 31.6):

Halogenglühlampe: direkt unterhalb oder oberhalb der selbst aufgebrachten Mittenmarkierung (Abb. 32b).
Spiegelbild zuerst fokussieren (31.3), dann innerhalb der aufgehellten Kreisfläche (32c) symmetrisch zum direkten Bild plazieren (31.2 und 31.4).

Quecksilber- (Hg) und Xenonlampen (Xe)
Direktes Bild (32a, b) in die Mitte der aufgehellten Kreisfläche mittels Horizontal- und Vertikaljustierung (31.2 und 31.4) der Fassung plazieren. Spiegelbild fokussieren (31.3) und mit dem direkten Bild mittels Spiegeljustierung (31.2 und 31.4) zur Deckung bringen (32c).

Achtung:

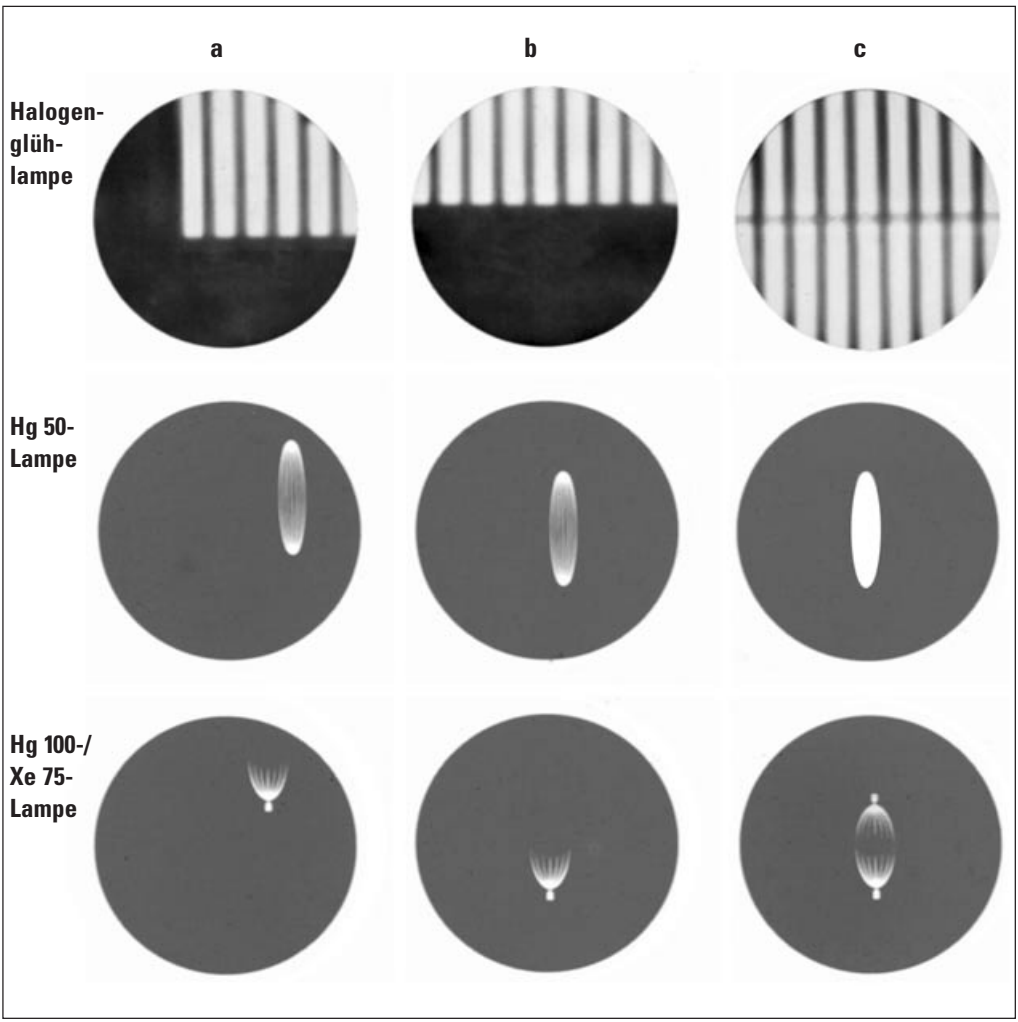
Bei Hg- und Xe-Lampen Spiegelbild auf keinen Fall längere Zeit auf die Elektroden projizieren, da durch Überhitzung Explosionsgefahr besteht. Die beiden Elektroden sind in Verlängerung der Symmetrieebene des Entladungsbogens schwach zu erkennen. Verbrauchte Brenner rechtzeitig auswechseln und umweltgerecht entsorgen.

Lampenhaus erst nach Abkühlung und Ziehen des Netzsteckers öffnen. Bei Xe-Lampen Schutzhandschuhe und Gesichtsschutz tragen. Hg-Lampen erreichen erst nach einigen Minuten ihre volle Intensität; sie zünden nicht in heißem Zustand.

Filterblock, Objektiv, Tubusfaktor

Justierlinse ausschalten. Präparat evtl. zunächst im Durchlicht fokussieren. Filterblock je nach Anregungs- und Emissionsspektrum des Objektes wählen und in den Strahlgang bringen (31.10), Montage → S. 15. Für optimale Bildhelligkeit möglichst Objektive hoher Apertur (Immersion) verwenden; Objektiv-Irisblende (Abb. 21) ggf. öffnen. Trinokulartubus* mit verschiebbarem Strahlenteiler: möglichst auf hohe Intensität für visuelle Beobachtung schalten (37.4). Vergrößerungswechsler* (36.1) ggf. auf Faktor 1x schalten. Immersionsöl vor Verunreinigungen schützen, um Störfluoreszenzen zu vermeiden. Fluoreszenzarme Einbettmittel, Deckgläser und Objektträger verwenden!

Abb. 32 Prinzipskizze Lampenjustierung Lampenhaus 106 z (in Wirklichkeit sind die Lampenbilder unschärfer)
a direktes Lampenbild fokussiert, aber dezentriert
b direktes Lampenbild in Soll-Position
c indirektes und direktes Lampenbild in Soll-Position



Auflichtstrahlengang freigeben (31.9), Durchlicht ausschalten oder mittels Schieber (25.5) abdekken (frontal in den Tisch einschieben: 31.11), Objekt fokussieren.
Filter BG 38 (31.8) ausschalten, wenn visuell kein störender Rotuntergrund wahrnehmbar ist. Bei der Photographie ist das Filter grundsätzlich zuzuschalten.

Kollektoreinstellung

Halogen-, Hg- und Xe-Lampen:
Kollektor verstellen (31.6) und beobachten, ob das Objekt etwa gleichmäßig ausgeleuchtet ist, ggf. Justierung optimieren.

Fehlermöglichkeiten

Schwache Fluoreszenz, zu geringe Helligkeit durch:
Falsch gelagerte, zu alte oder ausgebleichte Präparate; rasches Ausbleichen der Präparate (z. B. bei FITC); unspezifische Filterkombination; Objektive mit zu niedriger num. Apertur; zu hohe Okularvergrößerung; verbrauchte Lampe; zu heller Mikroskopierraum. Trinokulartubus: falsche Teilereinstellung (37.4), Falschlicht durch Reflexion am Kondensor.

Kontrastarmes Bild durch:
Zu breitbandige Anregung; unspezifische Färbung; fluoreszierendes Einschlußmittel; Eigenfluoreszenz des Objektivs bzw. des Immersionsöls.

Längenmessungen

Für Längenmessungen sind erforderlich:
– Strichplatte mit Teilung im Okular (Abb. 33) oder Tubus HC FSA 25 PE mit Diaeinspiegelung oder ein digitales Längenmeßokular.
– Objektmikrometer zur Eichung.

Mikrometerwert

Vor der Messung muß der Mikrometerwert der benutzten Objektiv-Okularkombination bekannt sein, d. h., die Strecke im Präparat, die einem Teilstrichabstand der benutzten Strichplatte entspricht.

Eichung:
Objektmikrometer und Strichplatte durch Drehen des Okulars parallel zueinander ausrichten und die Nullstriche beider Skalen auf exakt gleiche Höhenposition bringen (Abb. 33).

Ablesen, wieviel Skalenteile des Objektmikrometers wieviel Skalenteilen der Mikroskopskala (Strichplatte) entsprechen. Beide Werte dividieren: ergibt den Mikrometerwert für die eben benutzte Gesamtvergrößerung.

Beispiel:
Treffen 1.220 mm des Objektmikrometers auf 50 Skalenteile der Meßskala, so ist der Mikrometerwert = 1.220:50 = 0.0244 mm = 24.4 µm. Bei sehr schwach vergrößernden Objektiven kann zur Eichung u. U. nur ein Teil der Meßskala benutzt werden.

Achtung: Bei Verwendung des Vergrößerungswechslers (36.1):
Zusätzlichen Vergrößerungsfaktor berücksichtigen! Es empfiehlt sich unbedingt, die Eichung für jedes Objektiv und jeden Faktor des Vergrößerungswechslers individuell durchzuführen und nicht aus der Eichung mit einem Objektiv die Mikrometerwerte der übrigen Objektive bzw. Vergrößerungsstufen rechnerisch zu extrapolieren. Meßfehler können entstehen, wenn das Okular nicht bis zum Anschlag in den Tubus eingesteckt ist.

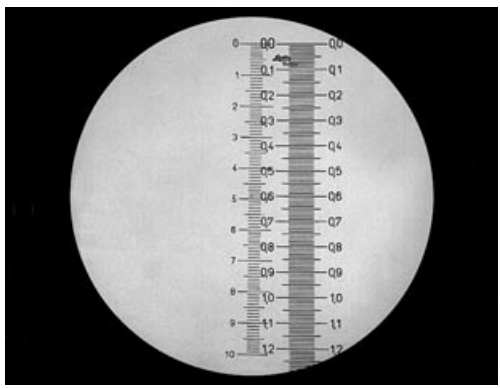
Besonders große Objektstrukturen können auch unter Verwendung der Nonien (0.1 mm) auf dem Objekttisch bestimmt werden; dabei ist die zu messende Strecke evtl. aus einer kombinierten x- und y-Messung rechnerisch zu bestimmen.

Dickenmessungen

Dickenmessungen sind im Prinzip durchführbar, wenn sowohl die Objektunterseite als auch die Objektoberseite eindeutig fokussierbar ist. Aus der Differenz der Tischhöheneinstellung (mechanische Doppelknopffokussierung: Abstand zweier Teilstriche ca. 3 µm) ergibt sich bei Durchlichtobjekten zunächst ein Wert, der durch den Brechungsindex des Objekts (durch welches hindurchfokussiert wurde) und ggf. des Immersionsöls verfälscht ist. Die wahre Dicke der im Durchlicht gemessenen Objektstelle ergibt sich aus der vertikalen Tischbewegung (Fokussierungsdifferenz) d' und den Brechungsindices n_o des Objektes und n_i des Mediums zwischen Deckglas und Objektiv (Luft = 1).

$$d = d' \frac{n_o}{n_i}$$

Abb. 33 Teilung der Strichplatte im Okular (links) und Bild des Objektmikrometers (rechts)



Beispiel

Ober- und Unterseite eines Dünnschliffes wurden mit einem Trockenobjektiv (n_i = 1.0) fokussiert, Teilstrichanzeigen des mechanischen Feintriebes (Teilstrichabstand = 3 µm): 18.5 und 12.5.

Also ist d' = 6 x 3 = 18 µm.

Die Brechzahl der Objektstelle wurde mit n_o = 1.5 angenommen.

Dicke d = 6 x 3 x 1.5 = 27 µm

Objektmarkierer

Er wird statt eines Objektivs eingeschraubt (o. Abb.). Durch Drehen eines absenkbaren Ritzdiamanten können zur Objektmarkierung Kreise von variablem Radius ins Deckglas bzw. in die Objektoberfläche graviert werden.

Fernsehmikroskopie

Zur Adaption von TV-Kameras stehen verschiedene Adapter zur Verfügung (Abb. 34).

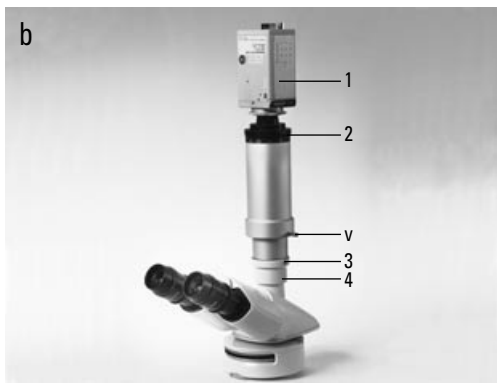
Kameras mit c-mount- und B-mount-Objektivgewinde

Die in folgender Tabelle aufgelisteten Adapter können an allen trinokularen Phototuben verwendet werden. Der Bildausschnitt auf dem Monitor hängt von dem verwendeten Adapter und von der Chipgröße der Kamera ab. Bei Tuben HC FSA und HC 1TP ist der Photostutzen (34.4) erforderlich.

	Aufgenommene Bilddiagonale in mm bei			
	1-Zoll-Kamera	2/3-Zoll-Kamera	1/2-Zoll-Kamera	1/3-Zoll-Kamera
Ohne variable Vergrößerung:				
c-mount-Adapter 1x HC	16	11	8	6
c-mount-Adapter 0.63x HC	–	17.5	12.7	9.5
c-mount-Adapter 0.5x HC	–	–	16	12
c-mount-Adapter 0.35x HC	–	–	–	17.1
c-mount-Adapter 4x HC	4	2.8	2	1.5
Mit variabler Vergrößerung (Vario TV-Adapter):				
c-mount, 0.32 – 1.6x HC	–	–	19[+] – 5	18 – 3.8
B-mount, 0.5 – 2.4x HC	–	–	16 – 3.3	–
B-mount, 0.5 – 2.4x HC	–	–	–	12 – 2.5

[+] erst ab Vario-Faktor 0.42x!

Abb. 34a, b C-mount-Adapter am Trinokular-Tubus
1 TV-Kamera, **2** Adapter mit c-mount-Gewinde (oder B-mount-Bajonett), **3** Klemmschraube, **4** Photostutzen, **v** Variosystem (Zoom)



Berechnung der Vergrößerung auf dem Monitor
Die Vergrößerung V_{TV} auf dem Monitor kann nach folgender Formel berechnet werden oder mittels eines Objektmikrometers und eines cm-Maßstabs gemessen werden.

V_{TV} = Objektivvergrößerung x Faktor-Vergrößerungswechsler* x TV-Adaptervergrößerung x $\frac{\text{Bildschirmdurchmesser}}{\text{Chipdurchm. der Kamera}}$

Fehlermöglichkeiten

Bildhelligkeit zu gering (TV-Bild verrauscht, kontrastarm).
Abhilfe: Lampenhelligkeit erhöhen, Filter aus dem Strahlengang schwenken. Strahlenteiler im Tubussystem umschalten. TV-Kamera ggf. auf höhere Empfindlichkeit umschalten.

Bildhelligkeit zu hoch (TV-Bild überstrahlt).
Abhilfe: Graufilter zuschalten, Strahlenteiler im Tubussystem umschalten, Kameraempfindlichkeit ggf. reduzieren.

Bildausschnitt zu klein.
Abhilfe: TV-Adapter mit kleinerem Faktor verwenden.

Falsche Farbwiedergabe.
Abhilfe: Beleuchtungsintensität variieren, Weißabgleich der TV -Kamera gem. Herstellerangabe durchführen, Konversionsfilter verwenden, z. B. DLF bzw. CB 12.

Bildraster gestört.
Abhilfe: Mikroskop, Variotubus und Kamera erden. Parallelverlegung von Netz- und Signalkabeln vermeiden; Kamera und Mikroskop an die gleiche Netzphase (Steckdose) anschließen.

Bild inhomogen überstrahlt und/oder fleckig. Einspiegelung von Lampen oder Fenstern durch die Okulare.
Abhilfe: Strahlenteiler umschalten oder Okulare abdecken oder Störlichtquelle beseitigen. Schmutzpartikel im Strahlengang, Lampenhaus nicht zentriert (TV-Systeme haben i. a. eine höhere Nachweisempfindlichkeit für inhomogene Ausleuchtung).

Pflege und Wartung

Staubschutz

Achtung:

Vor Reinigungs- und Wartungsarbeiten Netzstecker ziehen!

Zum Schutz gegen Verstaubung sollten Sie das Mikroskop und die Peripheriegeräte nach jedem Gebrauch mit der flexiblen Schutzhülle abdekken. Staub und lose Schmutzpartikel können mit einem weichen Pinsel oder fusselfreiem Baumwolltuch entfernt werden.

Lösungsmittel

Festsitzender Schmutz kann je nach Bedarf mit allen handelsüblichen wäßrigen Lösungen, Waschbenzin oder Alkohol, mit denen man ein sauberes Baumwolltuch anfeuchtet, beseitigt werden. Zum Reinigen ungeeignete Stoffe sind Aceton, Xylol oder nitrohaltige Verdünnungen. Sie dürfen daher nicht verwendet werden. Pflegemittel unbekannter Zusammensetzung sind an einer wenig sichtbaren Stelle zu prüfen. Lack- oder Kuststoffoberflächen dürfen nicht mattiert oder angelöst werden.

Säuren, Laugen

Bei Untersuchungen unter Verwendung von Säuren oder anderen aggressiven Chemikalien ist besondere Vorsicht geboten. Vermeiden Sie unter allen Umständen die direkte Berührung von Optik und mechanischen Teilen mit diesen Chemikalien. Elektrische Komponenten vor Feuchtigkeit schützen. Sorgfältige Reinigung nach Gebrauch wird dringend empfohlen. Halten Sie die optischen Teile des Mikroskopes peinlich sauber.

Staub/Optik

Staub auf Glasflächen entfernt man mit einem feinen trockenen und fettfreien Haarpinsel, durch Abblasen mit einem Blaseball oder durch Absaugen mit Vakuum. Sitzt der Schmutz fest, kann er mit einem sauberen Tuch, das vorher mit destilliertem Wasser angefeuchtet wurde, entfernt werden. Läßt er sich auf diese Weise nicht entfernen, können an Stelle von destilliertem Wasser auch reiner Alkohol, Chloroform oder Waschbenzin verwendet werden.

Öl

Immersionsöl zunächst mit einem sauberen Baumwollappen abwischen, anschließend mit Ethylalkohol mehrmals nachwischen.
Achtung: Faser- und Staubreste können bei der Fluoreszenzmikroskopie störende Untergrundfluoreszenz erzeugen!
Objektive dürfen zum Reinigen nicht geöffnet werden. Man kann nur die Frontlinse mit Hilfe der obengenannten Mittel und die obere Linse durch Abblasen mit einem Blaseball säubern.

Alle Leica Geräte sind mit größter Sorgfalt gefertigt und geprüft. Sollten sich dennoch Beanstandungen ergeben, nehmen Sie bitte keine Eingriffe an den Geräten und deren Zubehör vor, sondern wenden Sie sich an die für Sie zuständige Landesvertretung oder direkt an unsere zentrale Servicestelle, den Technischen Service in Wetzlar: Postanschrift:
Leica Microsystems Wetzlar GmbH
Abt. Technischer Service Tel. +49 (0) 64 41-29 28 49
Postfach 20 40 Fax +49 (0) 64 41-29 22 66
D-35530 Wetzlar Telex 4 83 849 leiz d
Anwendungstechnische Fragen bitten wir an unser Produktmanagement Mikroskopie zu richten → S. 2.

Verschleiß- und Ersatzteile, Werkzeuge

Bestell-Nummer Sach-Nummer	Bezeichnung		Verwendung für
Ersatzlampen			
500 317	Halogenglühlampe 12 V 30 W		Einbaubeleuchtung Durchlicht
500 974	Halogenglühlampe 12 V 100 W		nur Einfachausführung Lampenhausreihen 105/106/107
500 318	Glühlampe 6 V 5 W		Multidiskussionseinrichtung
500 137	Hg-Höchstdrucklampe 50 W		Lampenhaus 106 z
500 138	Hg-Höchstdrucklampe 100 W		Lampenhaus 106 z
in Vorbereitung	Hg-Höchstdrucklampe 100 W (103 W/2)		Lampenhaus 106 z
500 139	Xenon-Hochdrucklampe 75 W		Lampenhaus 106 z
Werkzeuge/Justierschlüssel			
703-100.605-500	Sechskantschlüssel 3 mm		Montage und Justierung
023-123.030-027	Sechskantschlüssel 2 mm		Lichtringe UCL-Kondensor
020-434.045	Sechskantschlüssel 2.5 mm, gewinkelt, gekürzt		Montage Heiztisch und Beleuchtungsspiegel
Ersatzachse (Schraube) für Kondensor UCL/UCLP			
023-123.030-015			
Schraubdeckel für unbesetzte Objektivaufnahmen			
020-422.570-000(4)	Schraubdeckel M25		Objektivrevolver
090-938.001-057	Justierlinse F		Fluoreszenz
090-938.001-017	Lichtfalle		Fluoreszenz
Ersatzaugenmuschel (Blendschutz) für Okular HC PLAN			
021-500.017-005	Augenmuschel HC PLAN		Okular 10x/25
021-264.520-018	Augenmuschel HC PLAN		Okular 10x/22
021-264.520-018	Augenmuschel HC PLAN		Okular 10x/20
Immersionsöl nach DIN/ISO, fluoreszenzfrei			
513 787	10 ml		Objektive OIL und IMM, Öl-Kondensorköpfe
513 522	100 ml		
513 788	500 ml		
Ersatzsicherungen nach IEC 127-2 und/oder UL 198 G und/oder Firma-Typ			
824-767.000-000	T 630 mA	IEC 127-2 oder: Wickmann 19 195/ Schurter FST/UL 198 G	Mikroskopnetzteil DM LB (für 12 V 30 W Halogen) unstabilisiert
823-493.000-000	T 2,5 A für 90 – 140 V	IEC 127-2	Vorschaltgerät Xe 75 Hg 100 stabilisiert (500 311)
827-902.000-000	T 1,25 A für 90 – 140 V/ 187 – 264 V	IEC 127-2	Vorschaltgerät Xe 75 Hg 100 stabilisiert (500 311)
824-716.000-000	T 160 mA für 90 – 140 V	IEC 127-2	Vorschaltgerät Xe 75 Hg 100 stabilisiert (500 311)
826-095.000-000	T 80 mA für 187 – 164 V	IEC 127-2	Vorschaltgerät Xe 75 Hg 100 stabilisiert (500 311)
825-347.000-000	T 2 A	IEC 127-2	Vorschaltgerät Hg 100 nicht stabilisiert (500 299)

Ohne Sicherungen: Vorschaltgerät Hg 50 (500 277)
302-053.023-001 Zündkondensator Vorschaltgerät Hg 50

Ergänzungen

Tubusprogramme

Für die Mikroskopreihe DM LS stehen 2 Reihen von Tuben zur Verfügung, wobei eine eventuelle Einschränkung der Sehfeldzahl → S. 25 – 26 zu beachten ist:

Tuben aus dem Programm DM L (Abb. 35).
Tuben für die Polarisationsmikroskopie sind durch den Zusatzbuchstaben P, z. B. Binokulartubus LBP 25-0/4, gekennzeichnet. Dabei ist der Pol-Tubus auf Polarisationsmikroskopen durch einen Orientierungsstift exakt ausgerichtet, ebenso spezielle Pol-Okulare mit orientiert eingebautem Strichkreuz (nur rechtes Okular); er kann uneingeschränkt auch an normalen Mikroskopen DM L benutzt werden.

Tuben aus dem Programm Forschungsmikroskope DM R (Abb. 37).
Sie können durch Verwenden des Tubusadapters R/L 25-4/7 (36.2) auch an allen Mikroskopen der DM LS-Reihe verwandt werden. Spezialtuben ermöglichen z. B. Einspiegelung von Strichmarken, Diapositiven u. a.

Zwischenmodule

! **Achtung:**

Bei der Verwendung von Zwischenmodulen ist eine eventuelle Begrenzung der Okular-Sehfeldzahl zu beachten → S. 25 – 26.

Ergomodul*

Durch Zwischenschalten von einem oder mehreren Ergomodulen L2/25 (36.3) kann die Einblickhöhe des Mikroskops um je 30 mm erhöht werden.

Vergrößerungswechsler*

Zur stufenweisen zusätzlichen Erhöhung der Gesamtvergrößerung um die Faktoren 1.25x, 1.5x und 2x → S. 25, Abb. 36.1.

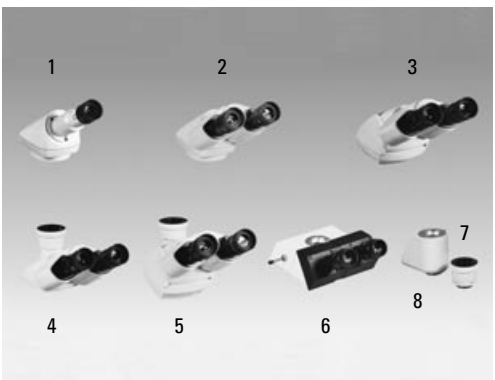


Abb. 35 Tubusprogramm L
1 Monokularer Tubus LMP* –/–/7, **2** Binokularer Beobachtungstubus HC LB 0/3/4, **3** Ergonomietubus, binokular, Einblickwinkel 0 – 35° HC LVB 0/4/4, **4** Trinokularer Tubus H L1T 4/5/7, mit festem Strahlenteiler (50 % zum vertikalen Ausgang, 50 % zum Binokulareinblick), **5** wie 4, jedoch mit verstellbarem Einblickwinkel 0 – 35° (HC L1VT 0/4/4), **6** Trinokularer Tubus mit 3 Schaltstellungen HC L3TP 4/5/7, **7** Photostutzen für Pos. 6, **8** Photostutzen für Pos. 6, mit 2 Ausgängen (50 %/50 %)

* nicht mehr im Programm

Beleuchtungsspiegel

Als Mikroskopbeleuchtung wird z. B. normales Tageslicht verwendet, Abb. 37.
Beleuchtungsstutzen (38.2) mittels kurzem Sechskantschlüssel 2.5 mm (1.2) demontieren. (Die 3 Befestigungsschrauben sind verdeckt im Beleuchtungsstutzen.)
Beleuchtungsspiegel in den Mikroskopfuß einstecken.

Abb. 36 Ergänzungen zum Tubusprogramm
1 Vergrößerungswechsler (1x, 1.25x, 1.5x, 2x), **2** Adapter R/L für DM R-Tuben (Abb. 37), **3** Ergomodul L2/25 zur Erhöhung des Tubuseinblicks um 30 mm, **4** Adapter für Photookulare an Trinokulartuben L

Abb. 37 Mikroskoptuben DM R-Programm (nur mit Adapter 36.2)
1 HC BSA 25: Binokularer Tubus mit Schärfeausgleich, **2** HC FSA 25 PR und HC FSA 25 P: Binokulare Phototuben mit (PR) bzw. ohne (P) Rückspiegelung, **3** HC FSA 25 PE: Binokularer Phototubus mit seitlicher Einspiegelung, **4** Schaltstange für Strahlenteiler, **5** Aufnahme für Photostutzen, **6** Klemmung für Photostutzen, **7** Rastung für Pol-Okulare, **8** Buchse für Steuerkabel Dunkelklappe (nur Tubus PR), **9** Anschluß für seitliche Einspiegelung, **10** Photostutzen FSA, **11** Photostutzen FSA mit 2 Ausgängen (3 Schaltstellungen)

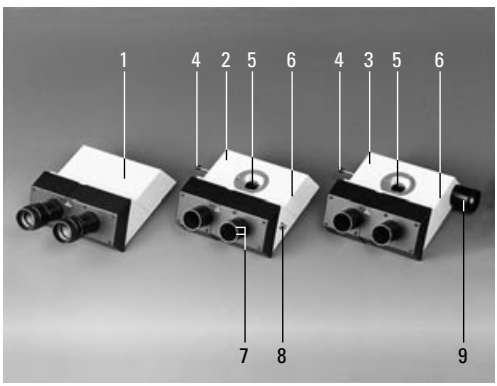


Abb. 38 Beleuchtungsspiegel
1 Spiegel, in x- und y-Richtung ausrichtbar
2 Beleuchtungsstutzen, mit Bohrungen zum Lösen der 3 Befestigungsschrauben, demontiert

Tubus auf dem Mikroskop evtl. um 180° drehen, damit Licht ungehindert auf den Spiegel fallen kann. Mikroskop und Spiegel so orientieren, daß das Licht einer größeren Fläche, z. B. Himmel oder Milchglasscheibe, in den Kondensor gespiegelt wird.

Achtung:

Nie direktes Sonnenlicht benutzen (Blendgefahr der Augen, schlechte Ausleuchtung).

Batterieanschuß

Steht kein Netzanschluß zur Verfügung, so kann alternativ zum Beleuchtungsspiegel (Abb. 38) auch ein Anschluß an eine 12 V- oder 24 V-Autobatterie oder andere Niedervolt-Stromquelle selbst durchgeführt werden. Hierzu muß die vorhandene Kabelzuführung zur Lampenfassung im Mikroskopfuß unbedingt unterbrochen werden.

!

Achtung:

Die Lampenfassung darf aber mit dem neuen Kabel auf keinen Fall **direkt** mit der Stromquelle verbunden werden. Zur Regelung der Lampenhelligkeit ist ein geeigneter Dreh- oder Schiebewiderstand zwischenzuschalten, weiterhin eine Sicherung und ein geeigneter Festwiderstand, da z. B. das „12 V"-Netz von Kraftfahrzeugen in Wirklichkeit vorübergehend höhere Spannungen aufweist, die zu einer Zerstörung der Lampe führen könnten.

Heiztisch

Temperaturbereich bis ca. 40 °C.
Montage: Normalen Objekttisch (nur rechteckige Tische sind geeignet) durch Lösen der 4 Sechskantschrauben an der Unterseite des Tisches vom Tischwinkel lösen und durch den Heiztisch ersetzen, dabei nur die beiden hinteren Schrauben verwenden! Es sind keine speziellen Objektive oder Kondensoren erforderlich. Zur Bedienung liegt eine spezielle Anleitung bei. Der Heiztisch 350 (bis 350°) sollte nicht verwandt werden, da er Kondensoren mit langen Schnittweiten für exakte Beleuchtungsbedingungen erfordert (s. Mikroskopreihen **DM LB und DM R**).

Diskussionseinrichtungen

Diskussionseinrichtung L3/20 für 2 Beobachter (Abb. 40). Beobachtung der beiden Personen wahlweise nebeneinander (Bilder gegeneinander um 180° gedreht) oder gegenüber (Bildlagen identisch). Die teleskopierbare Abstützung (40.3) ist unbedingt exakt einzustellen, so daß weder die Zeicheneinrichtung gegen das Mikroskop verkantet ist noch das Mikroskopstativ deformiert wird. Der einblendbare (40.2) Pfeil kann in x- und y-Richtung bewegt werden: Hebel (40.1) vertikal bewegen bzw. herausziehen/einschieben. Durch Drehbewegung des gleichen Hebels ist der Pfeil in 2 verschiedenen Farben darstellbar.

Multidiskussionseinrichtung L MD 3/20 (Abb. 41)
→ gesonderte Anleitung.
Bei lichtschwachen Objektbildern (Dunkelfeld, Polarisation, Fluoreszenz ergeben sich u. U. Einschränkungen.

Zeicheneinrichtung

Die Zeicheneinrichtung L3/20 (Abb. 42, s. gesonderte Anleitung) ermöglicht die Einspiegelung größerer Objekte (neben dem Mikroskop) in das mikroskopische Bild. Damit lassen sich u. a. sehr leicht Zeichnungen des Präparats durch Nachfahren der Objektkonturen erstellen oder Skalen einblenden. Durch Unterbrechen des Mikroskopstrahlengangs lassen sich, insbesondere bei der TV-Mikroskopie, auch größere Objekte oder ganze Buchseiten darstellen. Dazu ist eine zusätzliche Lampe, z. B. Schreibtischlampe, nötig.

Abb. 39 Heiztisch
1 Befestigungsschraube(n), **2** Schrauben, für Mikroskop DM LS ohne Bedeutung

Abb. 40 Diskussionseinrichtung
1 Bewegung des Leuchtzeigers in x- und y-Richtung und Umschaltung des Farbfilters, **2** Helligkeitsregelung, **3** Verstellung der Stütze
Die externe Stromversorgung (Leuchtzeiger) ist nicht abgebildet.

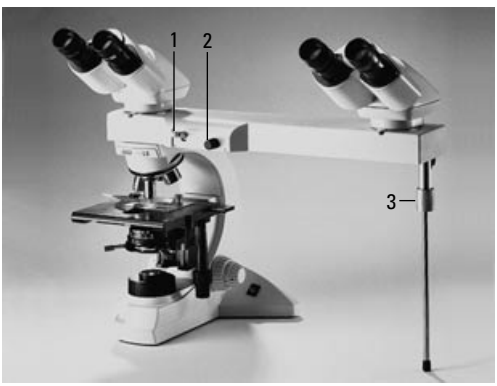
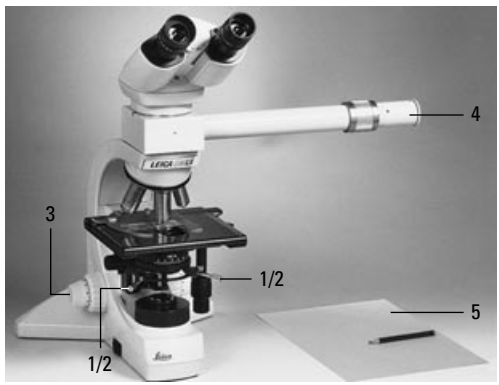


Abb. 41 Zeicheneinrichtung
1, 2 Klemmschrauben, **3** Fokussierung, **4** Verschlußklappe, **5** Zeichenebene Register



Register

Achromat 24
Adressen 2, 48
Analysator 37
Apertur 23
Aperturblende 30, 32
Apochromat 24

Blenden 23, 30, 32
Brillenträger 11

Daten 35, 22
Deckglas 29, 33
Dickenmessung 43
Diskussionseinrichtung 48
Dunkelfeld 13, 36
Durchlicht 28

Einstellfernrohr 35
Ergo-Modul 10, 25
Ersatzteile 47

Farbtemperatur 28
Feldblende 30
Fernsehen 44
Filter 15, 28
Filterblock 15
Fluoreszenz 10
FLUOTAR 23, 24
Fokussierung 10, 29
Förderliche Vergrößerung 27
Foto 12, 14

Gasentladungslampen 17
Glühlampen 16

Halogenlampe 16
Hellfeld 30, 33
Hg-Lampe 17, 19, 39

Immersion 23, 33
Irisblende 23

Justierlinse 16

Köhlersche Beleuchtung 30
Kollektor 18, 19
Kondensor 12
Kontrast 32, 34 – 37, 40

Längenmessung 42
Lambda-Platte 14
Lampen 16 – 21
Lampenwechsel 16 – 21
Leuchtfeldblende 31, 32
Lichtfalle 16
Lichtring 13, 35
Lichtquelle 16 – 21
Linse (2.5x) 13, 33

Mikrophoto 12

Netzspannung 9

Objektfeld 27
Objektführer 14
Objektmarkierer 44
Objektive 14, 22, 24
Objektklemme 14
Objekttisch 10, 29
Okulare 11, 23, 29
Öl 23, 33

Pflege 45
Planachromat 24
Planapochromat 24
Phasenkontrast 13, 34
Photo 12, 14
Photookulare 12
Polarisator 37
Präparat 29
Pupille 23

Quecksilberlampe 16, 18
Querschnitt 6

Reinigen 47
Rot I 37

Scharfeinstellen 10, 29
Schiefe Beleuchtung 36
Sehfeldzahl 23 – 26
Sicherung 9
Spiegel 48
Stativ 8
Strahlengang 6
Strichplatten 11

Transportsicherung 10
Trinokular 49
Tubus 10, 25, 29
Tubuslänge 22
Tubuslinse 22
TV 44

Vergrößerung 27
Vorschaltgerät 18, 49

Wasserimmersion 23
Werkzeug 9

Xenon-Lampe 19, 39

Zeicheneinrichtung 48
Zentrierung 35, 38
Zusatzlinse 13, 26
Zwischensysteme 10, 25

EU-Konformitätserklärung

Hiermit erklären wir, daß nachfolgend bezeichnetes Gerät aufgrund seiner Konzipierung und Bauart sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EU-Richtlinien entspricht.
Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung des Gerätes verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Bezeichnung:	**DM LS und DM LSP**
Gerätetyp:	Lichtmikroskop
Gerätenummer:	020-518.500 und 020-522.101
EU-Richtlinien:	Niederspannung: 73/23/EWG Elektromagnetische Verträglichkeit: 89/336/EWG
Angewandte harmonisierte Normen:	EN 50081-1 EN 50082-1 EN 61010-1

Wetzlar, den 17. 1. 1996

Prof. Dr.-Ing. habil. M. Jacksch,
Managing Director

Leica DM LS

Mode d'emploi

Leica
MICROSYSTEMS

Copyrights

La société Leica Microsystems Wetzlar GmbH est propriétaire des droits de cette documentation. La reproduction intégrale ou partielle des textes et des illustrations – par impression, photocopie, microfilm ou autres procédés, y compris les systèmes électroniques – est soumise à l'autorisation écrite préalable de la société Leica Microsystems Wetzlar GmbH.

Les informations contenues dans la présente brochure correspondent à l'état actuel de la technique et des connaissances scientifiques. Nous avons rédigé les textes et élaboré les illustrations avec le plus grand soin. Toutefois, il est impossible d'éliminer entièrement le risque d'erreur et nous ne pouvons être tenus pour responsables du contenu de ce manuel. Néanmoins, nous vous saurions gré de nous signaler les erreurs éventuelles.

Les informations contenues dans cette brochure peuvent être modifiées sans préavis.

Table des matières

Remarques importantes sur le mode d'emploi **7**

Assemblage et description des éléments **8**
Environnement de travail 8
Tension, fusibles 9
Montage des éléments 10
Boîtiers de lampe, remplacement 16

Paramètres techniques **22**
Objectifs, oculaires 22
Système de tube 25
Condenseurs 26

Utilisation **28**
Réglages de base en lumière transmise 28
Filtres 30
Condenseur 30
Contraste de phase 34
Fond noir en lumière transmise 36
Polarisation en lumière transmise 37
Fluorescence 38
Mesures de longueur 42
Mesures d'épaisseur 43
Marquage d'objet 44
Télémicroscopie 44

Entretien **46**

Pièces d'usures, pièces de rechange, outillage **47**

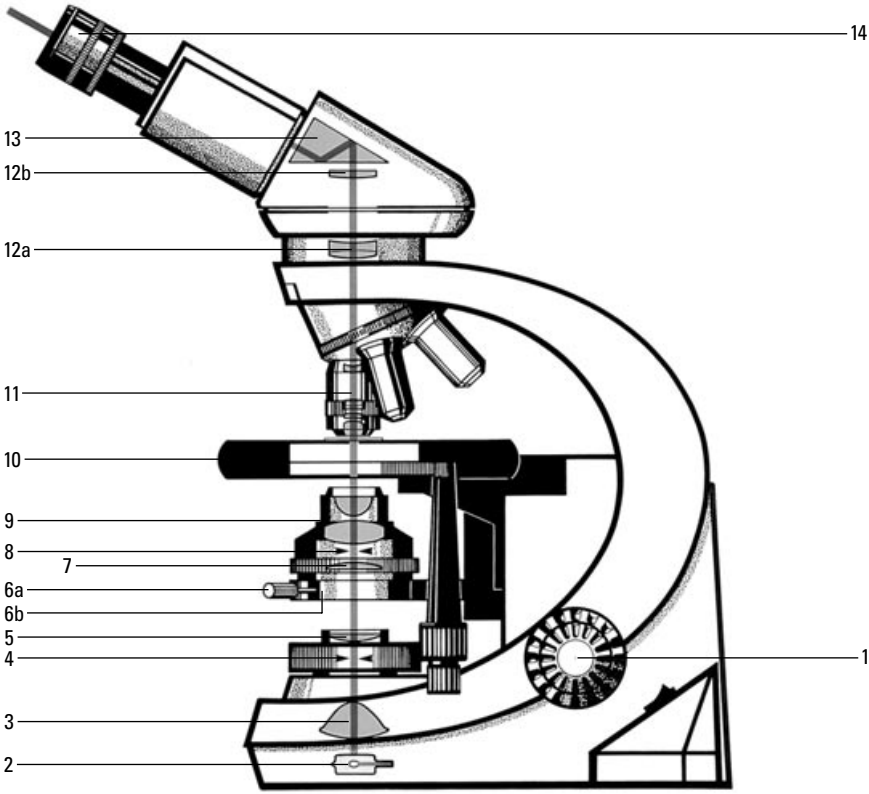
Complément **48**

Index **52**

Déclaration de conformité UE **53**

Données techniques d'ordre général

Tension de l'alimentation électrique (réseau):	230/115/100 V ± 10 %
Fréquence:	50 – 60 Hz ~
Admission de puissance:	max. 40 W
Utilisation:	seulement en pièces intérieures
Température de travail:	10 – 36 °C
Humidité atmosphérique relative:	0 – 80 % jusqu'à 30 °C
Catégorie sur-tension:	II
Degré de salissure:	2



Coupe schématique de DAS Mikroskop Leica DM LS

1 Mise au point rapide/fine
2 Lampe aux halogènes
3 Collecteur
4 Diaphragme de champ
5 Lentille frontale du pied du statif
6a Centrage du condenseur
6b Vis de fixation pour fixation de condenseur
7 Lentille d'appoint LS
8 Diaphragme d'ouverture
9 Lentille de condenseur
10 Platine avec préparation
11 Objectif
12 Système de lentille de tube
13 Prisme de déviation dans le tube
14 Oculaire(s)

Remarques importantes sur le mode d'emploi

Les microscopes Leica DM LS sont constitués d'une série de statifs de base qui, grâce à la combinaison d'autres éléments, permettent la déclinaison de multiples possibilités d'équipement.
Cette notice d'emploi est elle-même conçue selon le principe modulaire si bien que l'utilisateur peut trouver, outre son propre équipement, d'autres possibilités d'extension de son microscope. Elle est valable pour le microscope Leica DM **LS**; avec les instructions complémentaires DM LSP ainsi que pour le microscope de polarisation Leica DM **LSP**.
Ce mode d'emploi comprend 3 chapitres principaux:
Montage, Paramètres techniques, Utilisation

Ce mode d'emploi est rédigé en plusieurs langues. Grâce à la reliure en spirales, l'utilisateur peut accéder directement à la langue de son choix.
Il existe un **mode d'emploi** de poche pliant, rédigé en plusieurs langues pour les diverses versions; demandez le à votre fournisseur. Vous trouverez par ailleurs une liste de l'optique avec les données les plus importantes sur les objectifs, oculaires, réticules et les blocs de filtres pour la fluorescence. Elles est actualisée en permanence.
Des **modes d'emploi spéciaux** seront fournis pour les équipements périphériques tels que la microphotographie, les platines chauffantes, etc., ainsi qu'en cas de modifications éventuelles. Notre représentation pourra vous remettre des brochures très complètes sur la microscopie, ainsi que d'autres exemplaires de ce mode d'emploi.

Attention:

Ce mode d'emploi est une partie importante de l'appareil et doit être lu attentivement avant la mise en service! Il contient des indications et informations importantes relatives à la sécurité de fonctionnement et la maintenance de l'appareil. Il doit être conservé soigneusement.

Les symboles et leur signification:

(1.2) Les chiffres entre parenthèses renvoient à une illustration; ex figure 1, position 2.

→ **P. 20** Les chiffres avec une flèche (ex: → p. 20) renvoient à une page du mode d'emploi.

Les consignes spéciales de sécurité sont signalées par ce symbole dans la marge et imprimées sur fond gris.

En cas de fausse manœuvre, risque d'endommagement du microscope et de ses accessoires.

Attention aux surfaces chaudes.

Explication.

* N'est pas disponible pour toutes les variantes.

Montage

Déballage documents

Prière de bien vouloir vérifier que le matériel livré corresponde bien à la description de la fiche de colisage, du bon de livraison ou de la facture. Nous recommandons vivement de conserver une copie de ces documents pour pouvoir nous renseigner sur la date et la nature de la livraison en cas de commandes complémentaires éventuelles, ou lors de travaux de notre service après-vente. Vérifiez que vous n'avez pas oublié de petites pièces dans l'emballage. Les emballages recyclables sont signalés par les symboles usuels.

Attention:

Lors du déballage du microscope et de son installation sur la table de travail, faire attention de ne pas endommager les minipieds anti-vibrations du statif, qui sont très fragiles!

Attention:

A cette étape de l'assemblage, ne brancher en aucun cas le microscope ni ses périphériques (→ p. 18 – 21).

Environnement

Attention:

Veillez à ce que l'environnement de travail soit exempt de vapeurs chimiques ou d'huile. Les vibrations, l'exposition directe au soleil ainsi que les variations de température importantes perturbent considérablement les mesures et les prises de vue microphotographiques. Un table de travail stable et de hauteur conventable (70 – 80 cm) est indispensable pour travailler sans fatigue prématurée, de même qu'un siège réglable de bonne qualité.

Fig. 1 Outils de montage
1 Clef à 6 pans (3 mm)
2 Clef à six pans 2.5 mm*
3 Clef de centrage 1.5 mm*
4 Clef de centrage condenseur UCL/CL 2 mm*
5 Version courte*

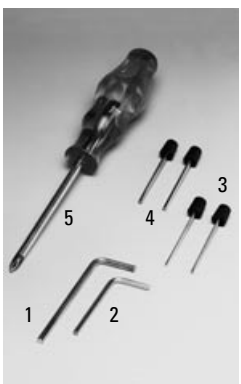
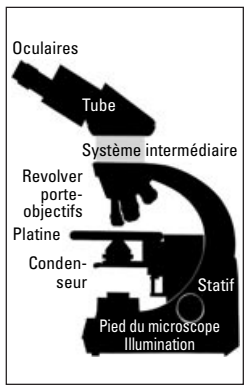


Fig. 2 Les plus importants composants du microscope



* n'est pas fourni avec toutes les versions

Outillage

Pour faire soi-même l'assemblage, on n'a besoin que de quelques tournevis courants qui font partie de l'équipement fourni, et que vous pourrez vous procurer auprès d'une quincailleri en cas de perte, (fig. 1, Liste des pièces détachées, → p. 49).

Réglage de la tension

Attention:

Vérifier à tout prix le réglage de tension électrique (230 ou 115 V ou 100 V) au dos du statif (3.6), et le corriger le cas échéant.
Il faut à tout prix débrancher le câble de secteur (3.2)!
Attention! La réglage 100 V **ne** doit **pas** être utilisé pour 115 V.

Important: Appuyer sur le bouton de verrouillage (3.5) avec un stylo à bille ou un crayon, et retirer le porte-fusible (3.4). Sortir la partie carrée (3.6) et l'insérer de manière à ce que la tension souhaitée s'affiche à l'endroit.

Retirer le porte-fusible (3.4) jusqu'à entendre le **bouton de verrouillage** (3.5) **revenir en position initiale.**

Fusibles

Les deux fusibles (voir liste des pièces de rechange p. 47, identiques pour toutes les tensions de réseau) sont accessibles en appuyant sur le bouton de verrouillage (3.5).

Attention:

Ne jamais utiliser d'autres types de fusibles!

Attention:

En cas d'utilisation d'appareils externes d'alimentation pour des lampes, il convient de régler leur tension selon leurs notices d'emploi, ou de les brancher sur un autre transformateur (ex: 115/230 V).

Fig. 3 Fusibles et réglage de la tension
1 Panneau de type
2 Câble de branchement
3 Fusibles (2)
4 Porte-fusible
5 Bouton de verrouillage
6 Insert pour le réglage de la tension

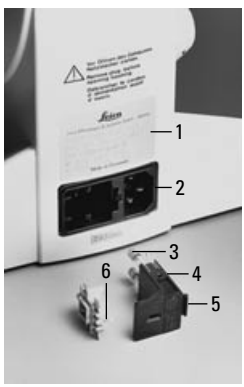


Fig. 4 Dessous du statif → Possibilités de branchement terre

Sécurité

Attention:

Pour préserver le parfait état technique du microscope et de ses accessoires l'utilisateur doit respecter les consignes suivantes: ne brancher le câble d'alimentation que sur une prise avec branchement terre. Ne pas utiliser de rallonge dépourvue de terre. Grâce aux branchements sous le microscope (fig. 4), on peut protéger les appareils périphériques utilisés avec le microscope, quelles que soient leurs valeurs de tension. Si le réseau électrique ne possède pas de prise de terre, s'adresser à nos services techniques.

Attention:

Nous avons testé la sécurité des appareils décrits et de leurs accessoires, et aussi les dangers qu'ils peuvent présenter. En cas de travaux sur les appareils, de modifications et ou de combinaison avec des appareils ne venant pas de chez Leica, il faut consulter l'usine de Wetzlar ou sa représentation locale!

Protections de transport

Attention:

Le mécanisme de mise au point est très sensible; dans l'emballage d'origine, il est protégé contre les dommages de transport. En cas de transports longs, si l'emballage d'origine n'est plus disponible ou endommagé, bloquer les déplacements verticaux de la platine, des objectifs, du condenseur et des tubes avec de la mousse PVC. Démonter les systèmes intermédiaires.

Tube et système intermédiaire

Le tube se monte directement (fig. 23) sur le statif, ou bien sur un système intermédiaire (fig. 31). Les tubes et les systèmes intermédiaires se fixent avec la vis de fixation latérale (27.3):
Désserrer éventuellement quelque peu la vis de fixation (27.3) avec une clef à six pans (1.1). Placer le tube ou le système intermédiaire dans la monture circulaire, et l'orienter en le tournant (visée vers l'avant). Pour les composants Pol, il y a éventuellement un cran de montage.

Attention:

Prendre garde à ce que les composants reposent bien dans leur monture. Serrer la vis de fixation (27.3).

En cas de combinaison avec un système intermédiaire, l'illuminateur pour fluorescence (fig. 31) se monte toujours en premier **directement sur le statif**. Le nombre et les types de systèmes intermédiaires sont limités, → p. 25 – 26.
En plus des tubes du programme DM L (fig. 35), on peut aussi utiliser les tubes provenant du microscope de recherche DM R (fig. 36) en utilisant un adaptateur R/L (36.2).
L'ergomodule (36.3) sert à surélever la hauteur de visée des tubes de 30 mm (ou de 60 mm en employant 2 éléments).

Oculaire

Pour l'observation directe. Pour la microscopie **avec** lunettes, il faut retirer les œillères (5.7) sinon on obtiendra un champ de vision réduit. N'utilisez que des oculaires **HC** PLAN Leica.
Exception: Les oculaires grand champ 16x/14B et 25x/9.5B, du programme Leica AG Heerbrugg/ Suisse qui doivent être fixés sur une bague de montage (6.2).
N'utilisez que des oculaires ayant un grossissement identique et le même champ de vision, par ex. 10x/20! Autres indications importantes → p. 23 – 27.

Montage de réticules*

Seulement possible pour oculaires avec lentilles frontales réglables = Type M (5.4).

Fig. 5 Oculaire
1 – 4 Oculaire en version non-porteur de lunettes (Œillère 10 montée ou relevée), **5** Oculaire PHOTO, **6** Oculaire 10x/**25**M démonté, **6** Partie supérieure, **7** Partie inférieure, dévissée (aussi pour 10x/22M, 12.5x/16M, mais pas pour 10x/20 et 10x/20M), **8 a, b** Bague de protection pour réticules oculaires, dévissable, **9** Réticule oculaire*, **10** Œillère amovible pour observation avec lunettes (pour oculaire 10x/20 et 10x/22 relevable, montable et enlevable Pos. 8a ou 8b). Le modèle de l'oculaire **12.5**x/16M correspond surtout à celui de l'oculaire 10x/25M.

Attention:

Important: Faire absolument attention à la propreté. Sinon des particules de poussières et des empreintes digitales apparaîtront dans le champ-image. Le diamètre des réticules pour tous les oculaires HC PLAN est **26** mm.
Seulement oculaire 10x/25 et 12.5x/16:
Dévisser la douille de sécurité sur la partie inférieure de l'oculaire (5.6).
Seulement oculaire 10x/22 et 10x/25:
Dévisser la partie inférieure de l'oculaire (5.8) et dévisser la bague de sécurite avec une lame émoussée. Placer le réticule de telle manière que le côté anti-reflet soit placé vers le bas (direction objectif) et qu'une éventuelle inscription apparaisse bien à l'endroit pour en faciliter la lecture ultérieure. Revisser la bague de sécurité et la partie inférieure de l'oculaire. L'oculaire peut être utilisé soit avec ou sans lunettes. Pour la microscopie avec lunettes, l'œillère (5.7) doit être enlevée car sinon il en résulte un champ de vision réduit.

Fig. 6 Champ vaste 16x/14B
1 Vis de fixation, **2** Bague d'entretoise pour microscope Leica (doit être poussée vers le haut jusqu'à la butée)

Oculaires photo*

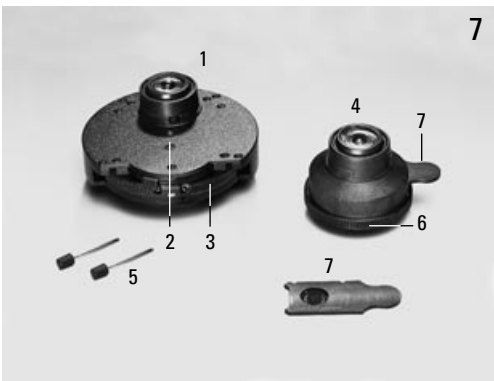
L'oculaire d'observation HC PLAN (diamètre de montage 30 mm) ne sont conçus que pour les observations visuelles directes. Pour l'adaptation de systèmes microphotographiques avec facteurs de grossissement fixes, comme les MPS, ainsi que pour l'adaptation de systèmes TV spéciaux, on utilise des oculaires spéciaux ayant un diamètre de montage de **27 mm**, et portant l'inscription **PHOTO…HC** en gravage (Adapteur 36.4).

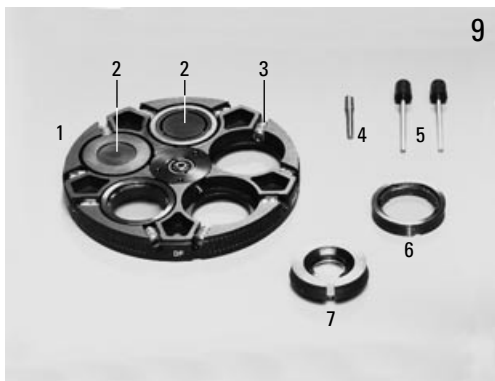
Fig. 7 Condenseurs UCL 0.90/1.25 HUILE (1) et CL/PH 0.90/1.25 HUILE (4)
Les condenseurs CLP/PH 0.85 et UCLP 0.85 pour polarisation sont quasiment identiques aux modèles CL et UCL, mais ils ne sont pas conçus pour l'immersion, (gravage 0.85)
1 Condenseur UCL, **2** Vis de fixation/axe, **3** Barillet de condenseur, **4** CL/PH 0.90/1.25 HUILE, **5** Clés de centrage, **6** Lentille d'appoint pour DMLS/LSP, **7** Coulisseau DF ou PH ou verre diffusant pour utilisation objectif 2.5x ou lame d'onde

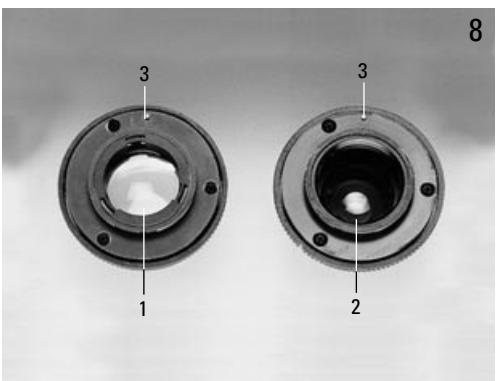
Fig. 8 Base du condenseur avec (1) ou sans (2) lentille d'appoint LS, **3** guide d'orientation

Fig. 9 Equipement du barillet de condenseur
1 Barillet de condenseur, **2** Anneaux de lumière fond noir ou contraste de phase, **3** Vis de centrage, **4** Axe, **5** Clés de centrage, **6** Lame d'onde ou de quart d'onde, **7** Lentille d'appoint 2.5x … 20x

Fig. 10 Montage du condenseur et du guide-objet (sauf pour les versions équipées de condenseur fixe). La platine a été démontée pour une meilleure représentation
1 Réglage du condenseur en hauteur, **2** Tige ou rainure d'orientation (→ 8.3), **3** Rondelle de fixation, **4** Dispositif de centrage du condenseur







Condenseurs CL/PH et CLP/PH, UCL/UCLP

Dans le cas ou le condenseur ne serait pas encore complet, il faudrait monter les composants suivants* avant l'installation sur le microscope (fig. 10) (sauf avec le condenseur fixe). Pour la polarisation, les condenseurs CLP/PH 0.85 et UCLP 0.85 sont indispensables. La désignation complète du condenseur comprend encore l'indice S1. Elle indique que le condenseur est prévu pour l'emploi de porte-objet d'un millimètre d'épaisseur. (Pour être plus précis, entre 1.0 et 1.2 mm selon DIN/ISO).

Condenseur achromatic A 0.9 (P)

Le condenseur peut aussi bien être utilisé sur le modèle DM LS que sur les modèles DM LB à SFZ 22. Les objectifs dont le grossissement < 10x doivent être utilisés avec un diaphragme d'ouverture ouvert. Ceci s'applique également à l'objectif 1.6x qui peut être employé sur le modèle SFZ 22 avec un porte-diffuseur. Les objectifs dont le grossissement < 10x sont utilisés avec une tête de condenseur rabattue alors que les objectifs dont le grossissement est égal ou supérieur à 10x (jusqu'à 100x) sont utilisés avec une tête de condenseur escamotée. Utilisé avec les anneaux de lumière appropriés, le condenseur peut être employé pour les types d'éclairage suivants:

- Fond noir (DF) jusqu'à une objectif ouverture de 0.7
- Contraste de phase (PH1, PH2, PH3)
- Polarisation (P)

Lentille d'appoint LS pour condenseur

Pour les microscopes DM LS et DM LSP, contrairement au DM L, il faut introduire la lentille additionnelle LS (7.6) dans la partie inférieure du condenseur; sans cela, il n'est pas possible de régler l'éclairage de Koehler, (→ p. 30) avec précision.

Barillet de condenseur*

Avec les condenseurs UCL 0.90/1.25 OIL (7.1) et UCLP 0.85, les barillets de condenseurs (7.3; 9.1) sont prévus pour recevoir des anneaux selon les procédés d'illumination employés (DF = fond noir, PH = contraste de phase, contraste de polarisation = Lambda et Lambda/4, lentille pour objectif 2.5x).

Pour retirer le barillet, dévisser complètement la vis (7.2; 9.4). Les anneaux de lumière et les composants POL sont ajustés en usine. Dans le cas où un montage serait nécessaire, desserrer les vis de centrage (9.3) avec les clefs (7.5) jusqu'à ce qu'on puisse installer les **anneaux de lumière**, lames d'onde ou de quart d'onde et lentilles 2.5x (fig. 7 et 9).

Anneaux de lumière pour barillet de condenseur

Le plus grand emplacement est prévu pour les travaux en fond clair (= BF), tandis que les petits accueillent les anneaux de lumière et lames d'onde et de quart d'onde. En utilisant un petit emplacement pour le fond clair, on n'arrive pas à obtenir l'ouverture d'illumination optimale.

Les inscriptions (DF, PH 1, etc.) doivent être visibles vers **le haut,** et les lames d'onde et de quart d'onde doivent être orientées convenablement. Vérifiez que l'encoche indique le centre du barillet. Les inscriptions portées par les composants doivent concorder avec le marquage extérieur de chaque position (à l'extérieur du barillet). Serrer les vis de centrage (9.3; 9.5) jusqu'à ce que les composants soient bien au milieu de leur emplacement.

Lentille et verre diffusant pour objectif 2.5x*

Pour les observations avec l'objectif 2.5x, il faut placer une lentille spéciale (9.7) dans un des emplacements de la rondelle de condenseur.

Cette lentille n'est pas disponible pour les condenseurs CL/PH et CLP/PH, à la place de celle-ci, un verre diffusant (identique 7.7) sera placé; la polarisation n'est pas possible avec celle-ci.

Coulisseau avec anneau de lumière ou lame d'onde*

On peut introduire des porte-anneaux comportant les anneaux de lumière DF, PH, PH2 et PH3 verre diffusant ou lame d'onde dans les condenseur CL et CLP (7.7) par leur partie droite.

Fixation du condenseur

Amener la platine en butée supérieure (11.2). Abaisser le porte condenseur grâce à la double commande de mise au point (11.1). Le cas échéant, retirer le porte-filtre ou le polariseur (11.4; 2.3).

Devisser la vis de centrage (10.3) de manière à ce que le condenseur puisse être monté par l'avant. Vérifier que la pointe d'orientation s'emboîte bien dans la rainure! La commande de réglage du diaphragme d'ouverture (23.7) doit être visible depuis l'avant. Ne pas serrer la vis 10.3 trop fixement.

Guide-objet*

Le montage se fait grâce aux deux vis de fixation. Il existe deux versions; une pour 2 porte-objet (13.1), ou le guide-objet pour un seul porte-spécimen (26 x 76 mm) (13.2). Par ailleurs, il existe un guide-objet rotatif (13.3). Guide objet Pol et fixation d'objectif → Instruction supplémentaire DM LSP.

Objectifs

N'utiliser que des objectifs Leica à longueur de tube infinie avec un filetage M25! En général, sans que cela soit obligatoire, on place les objectifs de sorte que le grossissement augmente au fur et à mesure qu'on tourne le revolver dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

! Attention:

Placer des bouchons anti-poussière dans les emplacements libres du revolver (Réf. no. → p. 47)!

D'autres conseils pratiques → p. 22 – 24.

Fig. 11 Magasin de filtres
1 Réglage en hauteur du condenseur, **2** Mise au point, **3** Levier avec guide auto-collant, **4** Guide pour l'introduction dans le statif

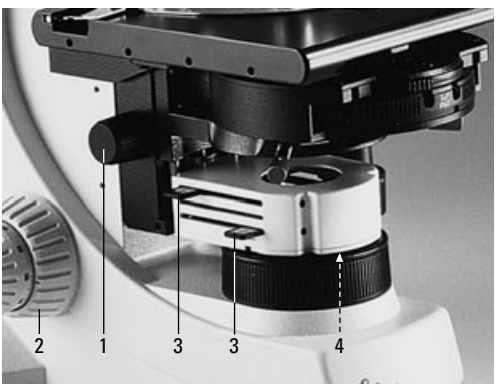


Fig. 12 Porte-filtres, polarisateur
1 Analyseur, **2** Lame Lambda ou Lambda/4, **3** Polariseur, **4** Porte-filtres

Magasin de filtres*/Porte-filtre*

Positionner la platine et le condenseur vers le haut (11.1; 11.2). Placer le magasin de filtres (11.4) ou le porte-filtre (12.3) sur le pied du microscope, et l'orienter en le faisant tourner (pas pour DM LSP!).
Pour le magasin: tirer le magasin en arrière le soulever très légèrement en tournant jusqu'à ce que l'avant rentre (11.4), de sorte qu'il soit fixé. Placer les marquages autocollants sur les leviers correspondants.

Montage des blocs de filtres* de fluorescence

Retirer le porte-filtres (31.10) de l'illuminateur, retirer le cache, tirer le cache vers le haut (14.1), et placer les blocs de filtre (2 au maximum) de manière suivante:

! **Attention:**

Eviter à tout prix de faire des empreintes digitales sur le verre.
Le numéro de référence des blocs de filtres, par ex. A 513824 (14.5) doit être dirigé vers l'avant, de sorte que le guidage en queue d'aronde (14.5) soit placé en bas.

! **Attention:**

Placer les blocs de filtres sur le support en acier (14.2) en allant jusqu'au cran. En **retournant** le porte-filtre entier, aucun filtre ne devrait tomber.

Montage du porte-filtre*

Emboîter de nouveau le couvercle (14.1) et tourner le porte-filtre de sorte que le côté **non alésé** soit apparent. Introduire le coulisseau du côté gauche ou droit dans l'illuminateur (fig. 39). Placer les auto-collants correspondants aux blocs de filtres sur le coulisseau ou l'illuminateur fluorescent. Utilisation de la lentille d'ajustage (14.4) → p. 39, de la plaque de métal jointe (25.5 et 31.11 → p. 16).

Fig. 13 Porte-objets interchangeables*
1 pour 2 préparations 26 mm x 76 mm, **2** Porte-objet pour une seule préparation, **3** Platine tournante

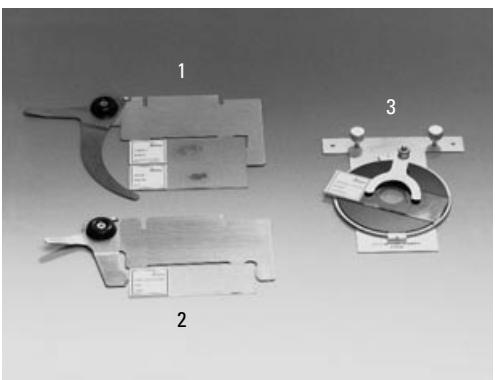
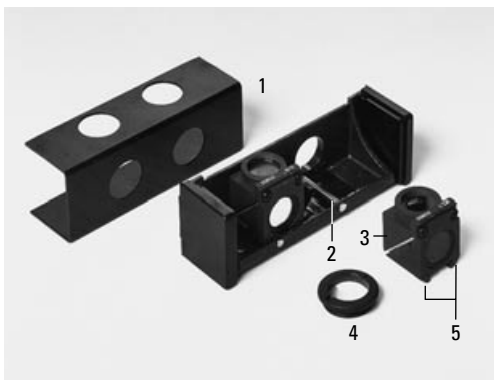


Fig. 14 Montage des blocs de filtres*
1 Couvercle, **2** Support en acier, **3** Bloc de filtres, **4** Lentille d'ajustement, **5** Guidage en queue d'aronde du bloc de filtres



Piège à lumière*

Placer la plaque (25.5) à l'emplacement prèvu à cet effet (31.11); uniquement pour la fluorescence.

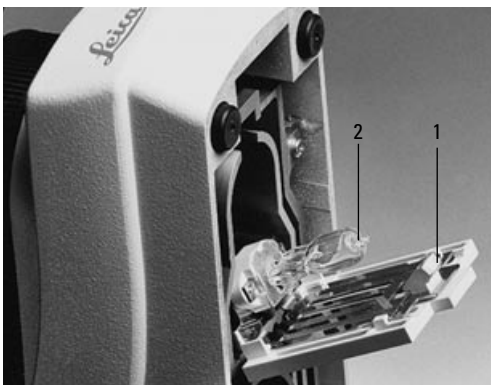
Lentille d'ajustement*

Cette lentille (14.4) sert à ajuster la lampe de fluorescence → p. 40. Elle se monte dans le revolver porte-objectifs à la place d'un objectif.

Microphotographie*

Pour utiliser un équipement microphotographique, il faut un tube trinoculaire (fig. 35 et 37), un porte-oculaire PHOTO (36.4), un oculaire HC PHOTO avec 27 mm de diamètre de montage. Si l'équipement photographique n'est pas équipé d'un système de visée autonome pour la délimitation du champ, il faut utiliser des oculaires de type HC PLAN **M** à lentille réglable ainsi qu'un réticule photographique. Pour de plus amples renseignements, reportez vous au mode d'emploi de votre système microphotographique.

Fig. 15 Eclairage en lumière transmise dans le pied du microscope
1 Verrouillage, **2** Ampoule halogène



Télémicroscopie*

→ p. 44

Changement de lampe (lumière transmise)

L'éclairage bas voltage en lumière transmise est installé dans le pied du microscope; il est accessible par la partie inférieure du microscope (15.2).

Type de lampe → voir au dos du microscope (3.1) et p. 47.

Attention:

Débranchez le câble au dos du microscope (3.2).

Basculez prudemment le microscope vers l'arrière. Appuyez sur la trappe (15.1) vers l'arrière et ouvrez.

Précaution!

L' ampoule peut encore être chaude!
Retirez l'ampoule.

Attention:

Ne manipuler une nouvelle ampoule que dans son emballage d'origine. La placer en butée et sans torsion dans sa douille, puis retirer son emballage. Nettoyer immédiatement et très soigneusement l'ampoule ou la lentille d'illumination si elles portent des empreintes digitales.

Il n'est pas nécessaire d'ajuster la lampe.
Un éclairage médiocre peut avoir deux origines principales: la lampe a été coudée durant le montage, ou on a installé une ampoule de qualité médiocre.

Miroir d'éclairage

→ p. 49 (fig. 38)

Sources de lumière pour la fluorescence réfléchie*

Le microscope Leica DM LS peut travailler en fluorescence réfléchie avec une ampoule halogène 12 V 100 W ou, pour une meilleure qualité, avec des lampes à décharge de gaz au mercure ou au xénon (fig. 16 – 20), avec à chaque fois un transformateur séparé.

Boîtier de lampe 106, 105/2, 107/2 ou 107

Ne s'emploie que pour des lampes halogènes 12 V 100 W (centrables en X et en Y), focalisable, avec collecteur asphérique, disque de diffusion à rainures et filtre anti-calorifique. Ne comporte pas de réflecteur, (fig. 16 et 29). Boîtier de lampe 105/2 ou 107: comme boîtier de lampe LH 106, mais **sans** réglage de la lampe ni du collecteur.

Boîtier de lampe 106 z

Comme le boîtier de lampe LH 106, mais comprend le réflecteur centrable et focalisable et collecteur à 4 ou 6 lentilles (fig. 18).
Collecteur de quartz sur demande.
On peut utiliser les lampes suivantes avec des montures spéciales: (fig. 19 et 20):

- Lampe halogène 12 V 100 W, courant continu
- Lampe Hg 50 W ultra-haute pression, courant alternatif
- Lampe Hg 100 W ultra-haute pression, courant continu non-stabilisé
- Lampe Hg 100 W ultra-haute pression, courant continu stabilisé
- Lampe Xe 75 W ultra-haute pression, courant continu stabilisé

Montage

Avant le montage, vérifier si les lampes sont déjà montées dans le microscope, (fig. 16, 18, 20).

Attention:

Pour l'adaptation de LH 106 et 105/2 ou 107, 12 V 100 W halogène et LH 106 z, Xe 75/Hg 100 stabilisé, il faut absolument mettre le porte-filtre (fig. 17.6) en place sans quoi le boîtier de lampe heurte le statif; le porte-filtre est absolutement indispensable pour les boîtiers de lampe 106 z avec lampe 12 V 100 W, Hg 50 et Hg 100.

Fixer le boîtier de lampe et le porte-filtre avec la vis latérale de fixation (17.5 et 17.7) et une clef à six pans (1.1). Bien serrer la vis, et vérifier que le boîtier de lampe est bien fixé.

Alimentation externe*

Des transformateurs spécifiques sont nécessaires pour chaque type de lampe; ils peuvent changer selon le pays d'utilisation, (voir notice d'emploi spécifique).

Attention:

Ne branchez qu'après le montage des lampes → p. 18 – 21. Vérifiez le réglage de tension du transformateur et corrigez le éventuellement en employant un transformateur 110/230 V.

Lampes de rechange

Numéro de référence → p. 47.

Boîtier de lampe 106* et 107 avec lampe halogène

Débrancher le câble de secteur (transformateur externe). Desserrer les vis du couvercle (17.1) et le retirer. Placer le collecteur vers l'avant (17. 4; 16.2, sauf pour lampe 105/2 ou 107). Retirer la lampe défectueuse et installer la nouvelle lampe halogène 12 V 100 W bien droit dans sa douille (16.1).

Fig. 16 Boîtier de lampe 106*, ouvert
1 Douille avec lampe halogène 12 V 100 W, **2** Collecteur, **3** Disque de diffusion

Attention:

Ne retirer l'emballage de la lampe qu'après l'installation! Evitez tout contact direct avec les doigts, et nettoyez soigneusement en cas de contact. Refermer le boîtier de lampe (17.1).

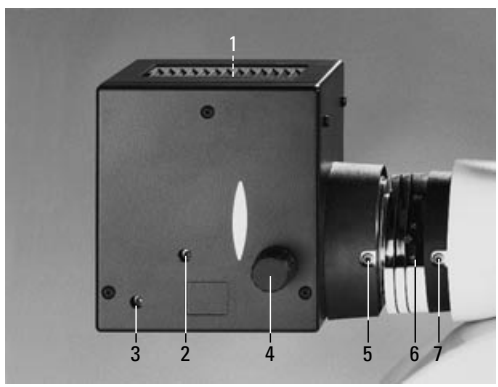
Boîtier de lampe 106 z* avec lampe halogène

Débrancher le câble de secteur. Desserrer les vis de fixation (18.4 et 18.9) avec un tournevis cruciforme, retirez la fiche de contact de son logement (18.11) et ouvrir le couvercle (18.1). Desserrer les vis de fixation (18.10) de la douille de lampe (fig. 19) et la retirer du boîtier. Retirez l'ampoule défectueuse et placez une nouvelle ampoule 12 V 100 W.

Attention:

Ne retirer l'emballage de la lampe qu'après installation! Eviter tout contact direct avec les doigts, et nettoyer soigneusement en cas de contact.

Fig. 17 Boîtier de lampe 106* et Porte-filtre* pour diamètre (Ø 50 mm)
1 Vis pour l'ouverture du boîtier de lampe, **2, 3** Centrage en X et en Y de la lampe*, **4** Mise au point du collecteur, **5, 7** Vis de fixation, **6** Porte-filtre (pièce intermédiaire) pour filtre de diamètre Ø 50 mm

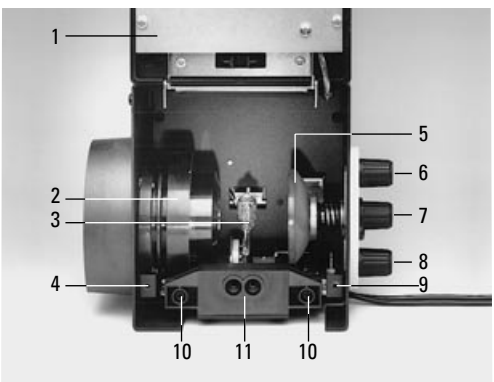


Boîtier de lampe 106 z* et lampe Hg et Xe

Attention:

Suivre impérativement les instructions suivantes!
Débranchez le cordon d'alimentation de l'appareil avant de procéder à des travaux sur le microscope!
Laissez refroidir le boîtier de lampe 15 minutes au moins avant de l'ouvrir; sinon, risque d'explosion!
Ne pas toucher les parties en verre de l'ampoule avec les doigts; le cas échéant, nettoyez les empreintes digitales et la poussière avec de l'alcool.
Régler les lampes immédiatement après allumage (→ p. 39).

Fig. 18 Boîtier de lampe 106 z*
1 Couvercle relevé, **2** Collecteur, **3** Lampe aux halogènes 12 V 100 W sur sa douille, **4, 9** Fixations du couvercle, **5** Réflecteur, **6, 8** Centrage en X et Y du réflecteur, **7** Bouton de mise au point du réflecteur, **10** Vis de fixation de la douille dans le boîtier, **11** Prise pour la fiche-interrupteur



Attention:

Eviter d'allumer et d'éteindre les lampes trop fréquemment, car cela réduit leur longévité et leur fiabilité. Les lampes au mercure chaudes ne se rallument qu'après avoir refroidi quelques instants. Il est recommandé de laisser les nouvelles ampoules allumées quelques heures sans interruption.
Noter éventuellement la durée d'utilisation des lampes, et comparez la avec les données d'usine. Changer très rapidement les ampoules noircies (signe d'usure). Placer le compteur d'heures de l'appareil auxiliaire au besoin sur «0».

Nous dégageons toute responsabilité pour tous dommages éventuels provenant de l'explosion d'une lampe.

Attention:

Lors de travaux effectués sur les lampes Xe protégez-vous impérativement les mains et le visage (risque d'explosion).

Fig. 19 Douille de lampe 12 V 100 W (seulement pour boîtier de lampe 106 z)

Attention:

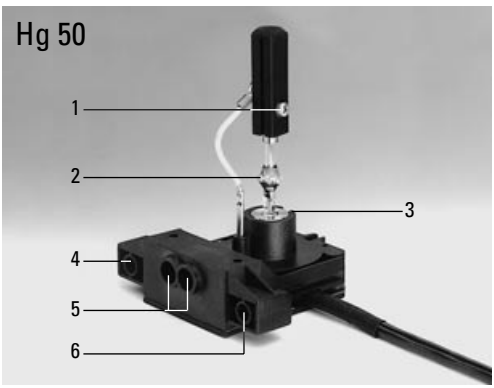
Avant tout transport, caler les pièces intérieures mobiles concernées, avec de la mousse synthétique (ou matière similaire) afin de les protéger des chocs. Démonter la lampe.
Ouvrir le boîtier de lampe 106 z: désserrer les vis (18.4), sortir légèrement la fiche-interrupteur (18.11) de la prise et ouvrir le couvercle du boîtier de lampe.

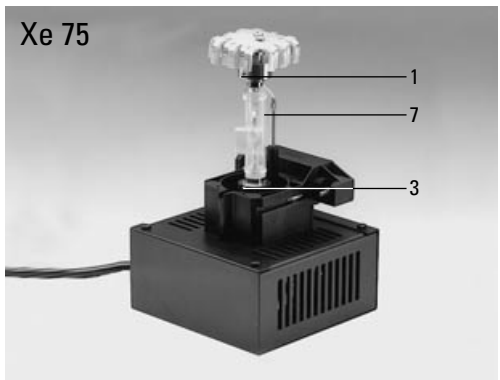
Retirer la douille de lampe (fig. 20) après avoir desserré les vis de sécurité (18.10). Démonter les ampoules usagées après avoir desserré les vis de fixation (20.1 et 20.3).

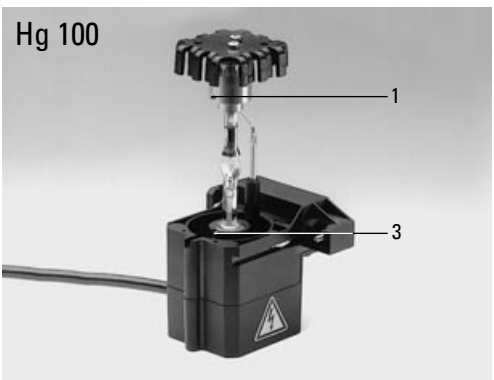
Attention:

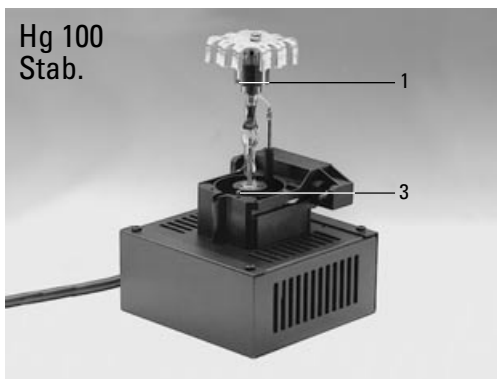
Installer la nouvelle ampoule en respectant scrupuleusement les consignes de sécurité exposées ci-avant: Ne retirez pas la protection (20.7) pour l'instant.

Fig. 20 Douilles de lampes pour lampes à décharge de gaz*
1 Dent supérieure de serrage, **2** Point de fonte de la lampe, **3** Dent inférieure de la lampe, **4, 6** Trous de fixation de la douille au boîtier, **5** Prise pour la fiche-interrupteur, **7** Fourreau de protection









Boîtier de lampe 105 z* et lampes Hg et Xe

Installez la lampe en vérifiant impérativement que:

Attention:

1. l'inscription soit bien à l'endroit (tête en haut) après installation (pour les lampes Hg 100 et Xe 75, compte tenu des différents diamètres de douilles métalliques, une mauvaise installation est impossible).

2. suite à sa fixation, le point de fonte de la lampe (20.2) ne se trouve pas dans le trajet des rayons, mais sur le côté.

Outre les lampes aux halogènes, on peut aussi installer les lampes à décharge suivantes, qui exigent toutefois dans chaque cas des douilles de lampe (fig. 20) et des appareils d'alimentation différents:

Type	Longévité moyenne
Lampe Hg à très haute pression 50 W (courant alternatif)	100 h
Lampe Xe à haute pression 75 W (courant continu, stabilisé)	400 h
Lampe Hg à très haute pression 100 W (courant continu, stabilisé, non stabilisé)	200 h
Lampe Hg à très haute pression 100 W (cour. cont. stab., non stab.) type 103 W/2	300 h

Mettre le culot supérieur de la lampe entre les deux mors du câble d'alimentation flexible et l'arrêter avec la vis (fig. 20.1). Desserrer légèrement la vis-pointeau (20.3) de la monture et fixer l'autre culot de la lampe, puis resserrer la vis.

Remplacement du collecteur du boîtier de lampe 106 z: Amener le collecteur dans sa position la plus reculée à l'aide du bouton de mise au point du collecteur (17.4; 16.2). Tirer légèrement vers l'extérieur de sorte que le collecteur sorte de la douille.

Attention:

Il faut impérativement s'assurer que l'éventuel marquage de la douille corresponde bien à celui du réglage de l'alimentation électrique. Si, par exemple, la douille porte l'inscription L1 ou L2, il mettre le transformateur en position L1 ou L2, pour pouvoir utiliser la lampe de façon optimale tout en prolongeant sa longévité.
A l'aide du bouton de mise au point (17.4; 16.2), replacer le collecteur dans sa position la plus avancée.

Attention:

Retirer la protection de la lampe (20.7).

Attention:

Replacer la douille de lampe avec la lampe dans le boîtier, et la verrouiller à l'aide de la vis de fixation (18.10). Régler le collecteur (17.4) à titre d'essai. Ne pas toucher l'alimentation électrique durant cette opération. Lors de la fermeture du boîtier de lampe, prendre garde à ce que les ergots de la fiche-interrupteur (18.11) pénètrent bien dans la prise. Remettre les vis de fixation du couvercle du boîtier. Enfoncer la fiche-interrupteur dans la fiche jusqu'en butée.
Fixer le boîtier de lampe sur le microscope (17.5) et brancher le boîtier sur le transformateur.

Attention:

Régler le boîtier de lampe dès l'allumage → p. 39.

Paramètres techniques – objectifs

Du fait des principes de base de l'optique et de la physiologie de l'œil, tous les procédés optiques connaissent des limites. Il en va de même pour la microscopie. Ainsi, pour tirer la quintessence du microscope DM LS, il faut connaître les informations fournies dans ce chapitre et en tenir compte.

Longueur de tube

La conception du microscope DM LS est basée sur la longueur de tube ∞ (infinie) avec une distance focale de la lentille de tube f = 200 mm. De ce fait, il faut utiliser des objectifs portant le gravage ∞ (fig. 21), et ayant un filetage M25.

Inscriptions sur l'objectif

Exemples (fig. 21) et signification des symboles:

∞/–	**∞/0.17**	**∞/0/D**
C PLAN 10 x/0.22	**C PLAN 40 x/0.65**	**N PLAN 50 x/0.75**

∞

Objectif pour longueur de tube infinie (∞).

–

L'objectif peut être utilisé **avec ou sans** couvre-objet.

0.17

L'objectif ne peut être utilisé **qu'avec** un couvre objet d'épaisseur standard 0.17 mm. En l'absence de couvre-objet ou si celui-ci a une épaisseur fortement différente, on notera des pertes de qualité d'autant plus sensibles qu'il s'agit d'objectifs à fort grossissement.

0

Utilisation **sans** couvre-objet, par exemple, pour de frottis de cellules.

Fig. 21 Objectifs, exemples
1 Objectif pour fond clair, **2, 3** Objectifs Pol, **4** Objectif à immersion pour contraste de phases, **5** Objectif à immersion avec diaphragme à iris, **6** Objectif CORR pour microscope inversé
Pour quelques objectifs à immersion **avec** griffe moletée, la partie inférieure peut être «verrouillée vers le haut» après une pression vers le haut et un léger mouvement de rotation. Pour l'observation, le verrouillage doit être enlevé! Pour les objectifs PL FLUOTAR et PL APO la douille avec inscription peut être tournée pour une meilleure lecture.

D (ou A, B, C)

Emplacement de la pupille dans l'objectif (sans importance pour un utilisateur de microscope DM LS).

Types d'objectifs (catégories):

C, C PLAN

Achromatiques

N PLAN

Plan-achromatiques

HC PL FLUOTAR®

Semi-apochromatiques

HC PL APO

Plan-apochromatiques

10 x/0.22

Grossissement et ouverture. L'ouverture (angle d'ouverture) détermine la résolution, la profondeur de champ, le contraste et la clareté. Dans le cas d'objectifs à diaphragme en iris, on indiquera l'ouverture maximale et minimale (ex: 0.85-0.55, fig. 21).

Attention:

Objectifs avec diaphragme iris incorporé!
La bague moletée doit être uniquement utilisée pour le réglage du diaphragme. **Ne pas** s'en servir lors de fixation de l'objectif. Risque de détérioration!

OIL, W, IMM

Objectifs à immersion pour: l'eau, l'huile, immersion universelle (eau, glycérine et huile), → p. 33. Feuilles de données de sécurité sur demande.

PH

Objectif pour le contraste de phase; l'anneau de lumière pour le condenseur est aussi indiqué (ex: PH2).

P, POL

Objectif sans contrainte pour la microscopie en polarisation quantitative.

Oculaires

Les objectifs suivants sont disponibles:

Type d'oculaire Leica	Grossissement/ Champ de vision	Type d'œillère[+)]
Ocuaires pour observation		
HC PLAN	10 x/20	M
HC PLAN	10 x/22	M
HC PLAN	10 x/25	M
HC PLAN	10 x/20	
HC PLAN	10 x/22	
HC PLAN	12.5 x/16	M
Champ vaste[++)]	16 x/14 B	M
Champ vaste[++)]	25 x/9.5 B	M

Obligatoire: bague d'entretoise (6.2) pour oculaires champ vaste 16x et 2.5x.

[+)] = avec œillère amovible ou relevable: peut être utilisé avec ou sans lunettes.

M = lentille oculaire réglable (compensation dioptrique) et possibilité d'adapter des réticules de 26 mm de diamètre → p. 11.

Diamètre des oculaires: 30 mm.

Ne pas utiliser d'oculaires de type PERIPLAN®! Les oculaires des modèles antérieurs L PLAN ne doivent être apparentés que seulement avec les modèles (avant env. 1998), qui ne présentent **pas** le gravage **HC**, → p. 48 (fig. 35 – 37).

[++)] Programme de LEICA AG en Suisse (anciennement WILD)

Oculaires photographiques et manchons d'oculaires

Ils ne sont pas conçus pour les observations visuelles, mais pour l'adaptation de systèmes photographiques Leica DM L et MPS, diamètre de montage de 27 mm, en liaison avec un manchon spécial (36.4).

Oculaire HC 10 x/16 PHOTO
Oculaire HC 12.5 x/13 PHOTO

Manchon HC
pour oculaire HC 10x/16 PHOTO (MPS)
Manchon HC
pour oculaire HC 12.5x/13 PHOTO (MPS)
Manchon HC
pour DM LD (10x et 12.5x)

Champ de vision de l'oculaire

Il ne faut pas dépasser un champ de vision donné selon la configuration du microscope employée (ex: 20). Si l'on dépasse cette limite, les bords de l'image risquent d'être flous, et il peut se produire un phénomène de vignettage périphérique (voir pages suivantes)!

Le champ de vision (SFZ en allemand, field of view (fov) en anglais) indique le diamètre en mm de l'image intermédiaire dans l'oculaire, c'est à dire, le diamètre du diaphragme circulaire qui limite l'image et se trouve approximativement au milieu de l'oculaire.

Le champ de vision est indiqué sur l'oculaire juste après le grossissement (ex: 10x/**20**).

Le champ de vision maximum d'une configuration dépend des données suivantes:

Champ de vision des objectifs → p. 24
Champ de vision du module intermédiaire → p. 25
Champ de vision du tube → p. 25
Eclairage du condenseur → p. 26

La plus petite valeur étant décisive. Si le module intermédiaire permet un indice de champ de 20, l'objectif et le tube 25, il faut utiliser un oculaire ayant un champ de 20 mm. Des oculaires avec un indice de champ de 25 mm provoqueraient un vignettage.

Champ de vision des objectifs

L'indice de champ des objectifs n'est pas indiqué en gravage. En effet, il y a quelques différences au sein d'une même catégorie d'objectifs; les faibles grossissements pouvant notamment atteindre des indices de champ supérieurs aux valeurs indiquées ci-dessous:

Série d'objectifs	**Indice de champ maximum recommandé**
	15 20 22 25
Achromatiques	
C PLAN achromatiques	
N PLAN Plan-achromatiques	
HC PL FLUOTAR® Semi-apoch.	
HC PL APO Plan-apochromat.	

Indice de champ/modules intermédiaires

L'indice de champ maximal du module intermédiaire varie selon le type de module; il est indiqué dans le tableau ci-après et sur votre facture. Le nom des modules comprend 2 valeurs qui sont séparées par un trait oblique. Ex: Ergomodule **2/25.**

La première valeur **(2)** est une valeur relative (indice de hauteur) pour la hauteur du module. Si on multiplie cet indice par 15, on obtient la hauteur de surélévation du tube binoculaire en **mm.** La deuxième valeur indique le champ de vision maximum qu'on puisse obtenir avec cet Ergomodule.

Exemple: Ergomodule L **2**/25.
La surélévation est de 2x15 = 30 mm.
L'indice de champ maximum est 25.

Ergomodule L 2/25
Changeur de grossissement L 3/25
Tube module intermédiaire Pol L 4/25
Système de dessin L 3/20
Tube à discussion L 3/20 (2 observateurs)
Tube à discussion L 3/20 (max: 5 observateurs)
Illuminateur LFS 4/20 pour fluorescence
Illuminateur universel LU/LUP 4/25 pour procédé de lumière réfléchie

Indice de champ/tubes

La dénomination comprend une combinaison de 3 chiffres qui fournit une information concrète sur l'indice de champ maximum de l'oculaire, par ex.: Tube binoculaire HC LB **0/3/4** inclus modèles HC PL et HCX PL.
Signification (→ tableau p. 26):
Les chiffres **0/3/2** de la valeur de hauteur maximum du module intermédiaire (= indice de hauteur, voir chapitre indice de champ sur cette page) pour l'indice de champ oculaire **25, 22 et 20** (→ p. 24).
Exemples:

1. chiffre (**0**): indice de champ 25 est seulement pour l'adaptation directe du tube sur le statif, donc réalisable **sans** système intermédiaire.
2. chiffre (**3**): indice de champ 22 est seulement admis jusqu'à l'indice de hauteur **3**, par ex. changeur de grossissement L **3**/25.
3. chiffre (**4**): indice de champ 20 jusqu'à l'indice de hauteur **4**, par ex. **2** modules Ergo L **2**/25.

Si à la place du chiffre se touve un trait -, par. ex. tube monoculaire HC LMP -/-/7 HC, le tube ne peut absolument pas être utilisé pour l'indice de champ concerné, donc dans l'exemple pas pour SFZ 25 et 22, pendant que SFZ 20 est admis jusqu'à l'indice **7**.

Un dépassement de la valeur admise peut conduire à un vignettage (obscurcissement des bords).
Inscription tube **HC**: Seulement les oculaires du modèle **HC** PLAN et champ large 16x et 25x (→ p. 11 et 24) ne doivent être utilisés.

Autres exemples:

0/4/4

On ne peut atteindre l'indice de champ 25 qu'en installant le tube directement sur le statif (indice de hauteur du module intermédiaire = 0), et ce, dans la mesure ou on emploie les objectifs adéquats.
Les indices de champ 20 et 22 sont possibles jusqu'à un indice de hauteur de **4**, comme l'equipement de fluorescence par exemple. Il ne serait par contre pas possible d'utiliser de module supplémentaire. La solution consisterait en l'utilisation d'un des tubes suivants:

4/5/7

Champ de vision de 25 mm possible jusqu'à un indice de hauteur égal à 4 (ex: Ergomodule L2/25 ou changeur de grossissement). Le champ de 22 est possible jusqu'à un indice de hauteur de 5, le champ 20 jusqu'à un indice de hauteur de 7, par ex. illuminateur + changeur de grossissement.

–/–/7

Ce tube autorise un champ de vision jusqu'à **20** mm (SFZ 22 et 25 pas possible).
Si on emploie des modules intermédiaires, la somme de leurs indices ne doit pas dépasser **7**.

L'indice de hauteur ne doit jamais être supérieur à 7.

Les tubes du programme DM R (fig. 37) ont un indice de champ de 25 mm, on peut limiter leur champ de vision avec l'adaptateur L/R 4/25.

Tableau des tubes

Tube binoculaire HC LB 0/3/4 et HC LBP 0/3/4
Tube binoculaire avec redressement de l'image
Tube trinoculaire HC L1T 4/5/7 et HC L1TP 4/5/7
Tube trinoculaire
avec 3 positions de commutations HC L3TP 4/5/7
Tube ergo, binoculaire HC LVB 0/4/4
Tube ergo photo, trinoculaire HC L1VT 0/4/4

Les abréviations signifient:
L = Système DM L
M, B, T = Tube monoculaire, binoculaire, trinoculaire
V = Angle œillère variable 0 – 35°
P = Tube avec orientation pour oculaire Pol

Tubes DM R avec adaptateur inclus HC R/L 4/5/7

Pour de plus amples informations → p. 48.

Eclairage du condenseur

Chaque condenseur ne peut éclairer qu'un certain diamètre de champ-objet. Avec un objectif à grossissement trop faible, la périphérie de l'image n'est donc pas du tout ou peu éclairée. Le tableau suivant indique les champs des différents grossissements:

Grossissement maximal et minimal des condenseurs Leica CL/PH/UCL, CLP/PH/UCLP

Indice de champ des oculaires 20 et 22	de 4x à 100x
Indice de champ des oculaires 25	de 5x à 100x

avec une lentille additionnelle (→ p. 13, 33), seulement avec les condenseurs UCL et UCLP:

Indice de champ des oculaires 20, 22 et 25	de 2.5x à 20x

Grossissement total

Grossissement total = grossissement des objectifs x grossissement des oculaires.

Si on emploie un changeur de grossissement (→ p. 48), il faut tenir compte du facteur de grossissement employé (ex: 1.5x).

Grossissement utile

Le grossissement total d'un microscope optique est limité par les lois de la physique; on appelle cela le grossissement utile. Il correspond à approximativement **mille fois** l'ouverture numérique de l'objectif utilisé.

Exemple:

Objectif	Oculaire	Changeur de grossissement	Grossissement total	Limite grossist utile	Commentaire
10x/0.22	10x/20	–	100x	220x	inférieur
10x/0.22	10x/20	2x	200x	220x	inférieur
40x/0.60	10x/20	–	400x	600x	inférieur
40x/0.60	10x/20	1.5x	600x	600x	inférieur
40x/0.60	10x/20	2x	800x	600x	dépassé

Dans le dernier cas, le «grossissement utile» est dépassé, c'est à dire que l'image sera floue.

Diamètre des objectifs

En divisant le champ de vision des oculaires par le grossissement des objectifs, on obtient le diamètre du champ-objet observé. On ne tient pas compte du grossissement des oculaires. Des oculaires 10x/25 employés avec un objectif de 50 fournissent un champ-objet de 25 : 50 = 0.5 mm.

Si le facteur de tube est différent de 1, diviser la valeur obtenue par le facteur de tube.
Pour l'exemple cité ci-dessus, en divisant par un facteur de tube de 1.5x, on obtient un champ-objet de 0.5:1.5 = 0.33 mm.

Vues d'ensemble

Utiliser les grossissements 4x, 5x ou 10x. Au lieu de mettre le spécimen à observer sur la platine, le placer la où la lumière sort du pied du microscope. Mettre hors circuit la lentille 2.5x (rondelle de condenseur).

! Précaution!

Ne pas faire de rayure!

Mettre au point grâce au réglage en hauteur de la platine (23.5) ou du condenseur (23.3).
Bien que ce procédé ne fournisse pas une grande qualité d'image, la profondeur de champ obtenue est importante, ce qui permet d'examiner rapidement une série de préparations, comme avec une loupe. En microphotographie, si on n'a pas la possibilité d'insérer de données, on peut ainsi copier un bout de feuille plastique ou de papier dans le début du film pour permettre au laboratoire de l'identifier.

Réglages de base en lumière transmise

Branchement

Branchement et fusibles → p. 9.
Appuyer sur l'interrupteur de sorte que le témoin lumineux placé sur le côté droit du statif s'allume.

Luminosité

Régler la luminosité grâce au bouton de réglage (23.6). Les valeurs indiquées sur cette molette ne sont pas des valeurs absolues, elles ne servent qu'a reproduire les réglages effectués. La valeur maximale correspond à approximativement 12 V, et le point à 3200 K.

Réglages de base en lumière transmise

Placer le barillet de condenseur* (23.8) en position **BF** (= fond clair) et retirer le coulisseau (7.7). Amener le condenseur en butée supérieure (23.3).

Fig. 22 Réglage du tube
↔ Réglage de l'espace interpupillaire personnel grâce à l'echelle en mm
1 Echelle (mm), **2** Module intermédiaire dans l'Ergomodule (→ 35.2)

Ouvrir le diaphragme de champ (23.10).
Le cas échéant:
retirer le piège à lumière* (25.5; 31.11). Mettre le changeur de grossissement* (36.1) en position 1x. Si on souhaite travailler en lumière transmise, régler l'illuminateur pour fluorescence* sur une position vide, ou sur le bloc de filtres A (31.10).

Spécimen de réglage

Pour le premier réglage du microscope, il est recommandé d'utiliser une préparation comportant des zones diversement contrastées.

Pour les préparations transparentes de fluorescence, il est recommandé d'effectuer les premiers réglages en lumière transmise.

Maintenir le spécimen avec le guide-objet (fig. 13) ou les valets. Le couvre-objet doit se trouver **en haut.**

! Attention:

Avant l'expédition, la platine porte-objet sera recouverte d'un plastique de protection; elle devra être ôtée.

Mise au point

Le petit bouton (23.5) sert à la mise au point fine; un trait correspond à un déplacement vertical d'environ 3 µm → p. 43. Le grand, quant à lui, commande la mise au point grossière.

Réglages du tube et des oculaires

Seulement pour les tubes trinoculaires* avec répartiteur réglable: Placer le répartiteur en position «observation visuelle» en poussant sur la tige (37.4). Les diverses positions du répartiteur indiquées sur le flanc du tube.

Les œillères doivent être enlevées ou relevées pour la microscope avec lunettes (fig. 5), en revanche, il faut les laisser sur les oculaires si l'utilisateur ne porte pas de lunettes.

Pour les oculaires **munis d'un réticule***: dérégler fortement la mise au point d'un objet ou retirer celui-ci du trajet optique, et mettre le réticule au point avec un œil reposé en réglant la lentille d'œil (fig. 5.4). Pour reposer l'œil, il faut fixer un instant un objet éloigné placé hors de la salle de travail. Mettre au point sur l'objet en l'observant uniquement **avec** l'oculaire équipé d'un réticule. Puis, fermer l'œil et effectuer la mise au point de l'objet en regardant seulement dans le second oculaire.

Si aucun des deux oculaires **n'a** de réticule:
en réglant la lentille d'œil, une ligne de couleur claire (5.5) apparaît sur le revêtement extérieur de l'oculaire. Elle indique la position correcte de la lentille d'œil pour un œil ayant une vision normale, aussi bien que pour un œil à la vision corrigée par le port de lunettes.

Retirer les lunettes à double foyer avant de travailler avec le microscope.

Si seul **un** des deux oculaires **n'a pas** de lentille d'œil réglable:
mettre d'abord l'image au point avec cet oculaire (fermer l'autre œil), puis mettre l'image au point avec le second oculaire en réglant sa lentille d'œil.

Régler l'espace interpupillaire sur le tube en éloignant ou rapprochant les deux oculaires de sorte que les deux yeux de l'observateur ne voient qu'une seule et même image, et non deux images séparées. Noter son espace interpupillaire personnel (ex: 65) (22.1).
Prendre soin d'obturer les sorties du tube encore libres (35.4; 37.5), sans quoi de la lumière parasite risquerait de gêner les observations.

Analyseur*

S'il y a un analyseur (27.1; 28.1), → p. 37, le retirer ou le replacer si nécessaire (l'analyseur ne s'utilise qu'en polarisation!). Pour le microscope de polarisation DM LSP un module Pol spécial* avec un analyseur commutable et décommutable ainsi qu'une lentille Bertrand de centrage sont livrables.

Filtres

Les filtres ont les fonctions suivantes:

Fond clair

Filtres	Utilisation
Filtre gris	Le filtre gris (neutre) sert à réduire la luminosité sans influencer la température de couleur. La valeur gravée (ex: N 16) indique le degré d'atténuation de la luminosité. N 16 signifie réduction à 100/16 = 6.3% de transmission (11.3). Le N 16 fait partie du magasin de filtres.
Filtre vert, panchromatique	Sert à augmenter le contraste pour les prises de vues en noir et blanc. Fait partie du magasin de filtres (G/R).
DLF	Filtre Daylight = Filtre de conversion (bleu, identique au CB 12) pour la photographie en couleur avec une pellicule prévue pour la lumière du jour.
Filtre BG 20	Pour insister sur le rouge lors de prises de vues avec pellicules Polaroid.
Filtre VG 9	Augmentation du contraste lors de (vert) la photographie de chromosomes.
Filtre BG 38	Atténuation du rouge en (bleu) fluorescence (fait partie de l'illuminateur module de fluorescence (31.8)).

En plus des filtres N 16, DLF (= **D**ay**l**ight**f**ilter, anciennement CB 12) et du filtre vert qui sont montés à demeure dans le magasin (fig. 11), on peut aussi installer d'autres filtres (avec monture de Ø 32 mm) dans le porte-filtre (12.3), voir aussi feuilles de données DM L/DM R.

Fond clair, éclairage de Koehler*

Utiliser un objectif de faible grossissement (4x à 10x) et faire la mise au point sur un objet donné (23.5).

Condenseurs et diaphragme de champ*

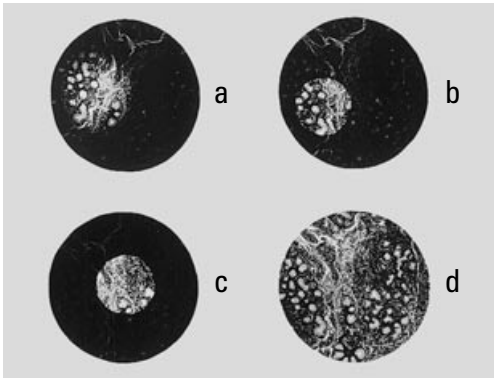
Fermer le diaphragme de champ (23.10).
Réduire éventuellement le diaphragme d'ouverture (23.7).
Tourner la vis de butée (23.4) du condenseur dans le sens des aiguilles d'une montre, et amener le condenseur en position de butée supérieure en tournant la molette de réglage en hauteur (23.3). Le cas échéant, mettre le barillet de condenseur (23.8) en position «**BF**» (fond clair) ou retirer les anneaux de lumière (7.7).

Le condenseur ne doit pas être coïncée dans la monture! Contrôler la vis de fixation (10.3) sur sa bonne fixation.

Abaisser le condenseur avec la vis de butée du condenseur (23.4) ou la molette de réglage en hauteur (23.3) jusqu'à ce que les bords du diaphragme de champ soient nets (24b); centrer l'image du diaphragme de champ avec les deux vis de centrage (23.9) jusqu'à ce qu'elle se trouve au milieu du champ de vision (24c).

Fig. 23
1 Guide-objet (vis de verrouillage), **2** Clef de centrage* pour le disque de condenseur (voir fig. 9), **3** Réglage en hauteur du condenseur à commande bilatérale, **4** Butée réglable du condenseur, **5** Mise au point rapide et fine, **6** Réglage de l'intensité (lumière transmise); l'interrupteur avec témoin se situe sur le côté droit du microscope (voir fig. 7), **7** Diaphragme d'ouverture, **8** Disque de condenseur* pour condenseur UCL, **9** Centrage du condenseur, **10** Diaphragme de champ

Fig. 24 Eclairage de Koehler
a Diaphragme de champ ni focalisé ni centré, **b** Diaphragme de champ focalisé mais pas centré, **c** Diaphragme de champ focalisé et centré, mais diamètre trop petit, **d** Diamètre du diaphragme de champ = diamètre champ de vision (= illumination de Koehler)



Ouvrir le diaphragme de champ (23.10) jusqu'à ce qu'il disparaisse du champ de vision (24d). En cas de changement d'objectif, il faut éventuellement légèrement corriger le centrage du condenseur.

Le diaphragme de champ (23.10) protège la préparation de tout échauffement et ne laisse passer que la lumière nécessaire à la visualisation de l'objet de manière à maximiser le contraste. C'est pourquoi on l'ouvre toujours juste de manière à ce que le champ-objet photographié soit bien éclairé. Si on utilise un changeur de grossissement, il faut en tenir compte pour le diaphragme de champ. → Trajet optique p. 6.

Le diaphragme d'ouverture

Le diaphragme d'ouverture (23.7) détermine la résolution axiale, la profondeur de champ et le contraste de l'image microscopique. On obtient la meilleure résolution lorsque les ouvertures de l'ojectif et du condenseur sont approximativement identiques.

Avec une ouverture du diaphragme inférieure à celle de l'objectif, la richesse de résolution diminue, mais le contraste est plus élevé. Une diminution de l'intensité de résolution est visible à l'œil nu lorsque l'on ferme le diaphragme d'ouverture sous 0.6x la valeur de l'ouverture de l'objectif; ceci est donc déconseillé.

Le diaphragme d'ouverture est donc réglé de manière subjective en fonction de l'image, et l'échelle située sur la bague de réglage sert au réglage reproductible sans calibration des valeurs absolues d'ouverture. On peut en principe faire une calibration soi-même en comparant ces valeurs avec les ouvertures des divers objectifs. On peut comparer visuellement les ouvertures du condenseur et de l'objectif de manière suivante: retirer l'oculaire du manchon d'oculaire, placer la lunette de mise au point (25.1) → p. 35 et mettre au point. Ouvrir ou fermer le diaphragme d'ouverture jusqu'à ce que l'image soit visible dans la pupille de l'objectif (cercle clair). Cette position est la position normale, c.a.d. ouverture du condenseur = ouverture de l'objectif. Remettre l'oculaire en place.

Avec les objets à faible contraste, on peut continuer à fermer le diaphragme d'ouverture pour mieux visualiser les éléments de structure. En polarisation, le fait de fermer le diaphragme d'ouverture intensifie les couleurs.

Attention: Le diaphragme de champ installé dans le **trajet optique ne** sert **pas** à régler la luminosité de l'image. Pour cela, il faut seulement utiliser le bouton de réglage de l'intensité de l'éclairage, ou éventuellement employer un filtre neutre d'atténuation de la lumière.

Normalement, on ouvre le diaphragme en iris de **l'objectif** (fig. 21) à fond. Si la clarté est faible, le fait de le fermer induit:

une plus grande profondeur de champ
une moins grande sensibilité au couvre-objet (p. 22)
la compatibilité au fond noir (p. 36)
un contraste modifié

Objectif 2.5x*

Condenseurs UCL/UCLP: Emboîter le verre diffusant (comme 7.7).
Il faut tout d'abord escamoter la lentille pour objectif 2.5x (9.7) (mettre en position PH ou BF). Faire le réglage de Koehler → p. 30 avec l'objectif 4x ou 10x.
Puis, mettre la lentille pour objectif 2.5x en service en tournant le barillet de condenseur (23.8).
Ouvrir le diaphragme d'ouverture (23.7) à fond.
Refermer le diaphragme de champ (23.10). Si des ombres en forme de croissants apparaissent, il faut centrer la lentille. Introduire les deux clefs de centrage (23.2) par l'arrière dans le condenseur UCL ou UCLP (9.3) et tourner jusqu'à ce que les ombres **asymétriques** disparaissent. Retirer les clefs de centrage et ouvrir le diaphragme de champ.
On ne peut utiliser cette lentille que jusqu'à un grossissement de 20x. De plus, il n'est plus possible de faire le réglage de Koehler (→ p. 30) avec précision! On peut employer les objectifs 1.6x lorsque le condenseur est enlevé.

Objectifs à immersion*

HUILE (OIL): n'utiliser que de l'huile d'immersion selon DIN/ISO. Nettoyage → p. 46
W: immersion avec de l'eau, utiliser si possible de l'eau distillée
IMM: objectif universel pour eau, glycérine, huile. Pour l'objectif N PLAN 10x un couvercle immersion emboîtable est livrable.

Verrouillage des objectifs

On peut verrouiller quelques objectifs à immersion (types FLUOTAR et PL APO) équipés d'une bague moletée (fig. 21) en pressant leur partie frontale d'environ 2 mm et en les faisant légèrement pivoter, ce qui a pour effet de les raccourcir. Une goutte d'huile d'immersion pas complètement nettoyée diminue la qualité de vision de l'objet et gêne l'utilisation des autres objectifs.

! Attention:

Lors de la réutilisation de l'objectif à immersion, il faut le déverrouiller sans quoi la monture télescopique servant à protéger la préparation et l'objectif est hors d'usage, et les autres objectifs ne sont plus parafocaux par rapport à l'objectif à immersion.

Code couleur des objectifs

Les grossissements des objectifs sont signalés par un anneau de couleur selon les normes DIN/ISO!

100x 125x 150x 160x	63x	40x 50x	25x 32x	16x 20x	10x	6.3x	4x 5x	2.5x	1.6x
blanc	bleu foncé	bleu clair	vert foncé	vert clair	jaune vert	orange	rouge	brun	gris

Les objectifs à immersion sont entourés par un deuxième anneau (fig. 21) coloré:

noir	Huile, ou immersion universelle (huile, eau, glycérine)
blanc	Eau
orange	Glyérine

Condenseur à immersion

La plus part du temps, les condenseurs CL/PH 0.90/1.25 **OIL** et UCL 0.90/1.25 **OIL** (fig. 7) s'emploient **à sec.** Leur ouverture numérique maximale est alors de 0.90. On peut toutefois aussi les utiliser avec de l'huile d'immersion (25.4). Pour ce faire, on verse 1 à 3 gouttes d'huile sur la lentille frontale et on place le spécimen en faisant attention de ne pas faire de bulle. Puis, on fait le réglage de Koehler comme d'habitude → p. 30. Le médium optique permet une ouverture allant jusqu'à 1.25, c'est à dire une nette amélioration de la résolution des objectifs à ouverture élevée (Ex; 100x/1.25 **OIL**), mais seulement en fond clair. Pour retirer l'huile; voir → p. 46.

On peut aussi employer de la glycérine à la place de l'huile. Les condenseurs Pol CL P/PH 0.85 et UCL P 0.85 ne s'emploient qu'à sec.

Fond clair

Le procédé d'illumination dans lequel les zones sans structure du spécimen sont les parties les plus claires s'appelle le fond clair. Il faut une structure absorbante, et, dans la plus part des cas, une coloration de la préparation est nécessaire. Alternative: les procédés de contraste optiques CF, FN, POL, etc.

Sources d'erreurs possibles

Mauvaise épaisseur du couvre-objet (→ p. 22) ou mauvais objectif. Préparation posée avec le couvre-objets vers le bas et non vers le haut.
Diaphragme de champ (23.7) trop ouvert ou trop fermé. Condenseur mal positionné en hauteur ou mal centré.
Lampe implantée de travers (→ p. 16). Composants optiques sales.

Contraste de phase

Comme le fond noir (→ p. 36), le contraste de phase sert à donner une image contrastée de préparations incolores.
Placer un objectif à faible grossissement (10x; gravure PH, fig. 21) dans le trajet optique et mettre au point sur la préparation. En cas de difficulté pour trouver le plan-objet; fermer provisoirement le diaphragme de champ (23.7) et utiliser un spécimen coloré; mettre le barillet de condenseur en position **BF** (23.8) et retirer les anneaux de lumière (8.7).

Faire le réglage de Koehler (→ p. 30): tout en déplaçant le condenseur en x, y et z, faire la mise au point du diaphragme de champ en même temps que celle de l'objet.

Utiliser l'anneau de lumière du barillet (23.8) ou du coulisseau (8.7) (ex: PH 1) correspondant à la gravure figurant sur l'objectif.

La double gravure Lambda et Lambda/4 figurant sur le barillet n'a pas de signification ici. On peut en effet équiper le barillet avec des anneaux de lumière, des lames d'onde ou de quart d'onde pour la polarisation (9.6) ou une lentille 2.5x (9.7).

Ouvrir le diaphragme d'ouverture (23.7) (position **PH**).

Lunette de mise au point

Placer la lunette de mise au point* (25.1) dans le tube d'observation à la place d'un oculaire. Desserrer quelque peu la bague de fixation (25.3) et mettre au point sur la structure de l'anneau en déplaçant la lentille d'œil. Resserrer la bague de serrage. Ceci ne concerne pas les versions équipés avec coulisseaux anneau de lumière (8.7).

Centrage des anneaux de lumière

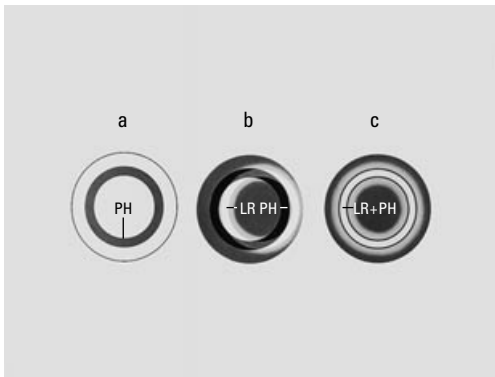
Pour le condenseur UCL/UCLP (7.1):
Introduire les deux clefs de centrage (7.5; 8.3) par l'arrière du condenseur (23.2; 9.3) et tourner jusqu'à ce que l'anneau sombre se superpose avec l'anneau de lumière, qui est un peu plus étroit et un peu plus clair, → fig. 26a – c.

Contrôler la qualité de l'image en contraste de phase. Si on utilisé la lunette de mise au point, faire ce contrôle avec un seul oculaire. Recommencer la même opération pour les autres combinaisons objectifs – anneaux de lumière.

Condenseur CL/PH (7.4; 7.7): avec coulisseaux anneau de lumière (8.7). Un centrage n'est pas nécessaire.

Fig. 25
1 Lunette de mise au point, **2** Lentille d'œil réglable, **3** Bague de fixation pour fixer la position focale, **4** Huile d'immersion, **5** Arrêt de lumière pour la fluorescence (pour interrompre la lumière transmise, → 31.11)

Fig. 26 Centrage des anneaux de lumière en observant avec une lunette de mise au point
a Condenseur en position fond clair (BF), PH = anneau de lumière dans l'objectif, **b** Condenseur en position PH, anneau de lumière pas centré, **c** Anneau de lumière et anneau de phase centrés



Sources d'erreur possibles

Préparation: trop épaisse, trop mince, trop colorée. Indice de réfraction du milieu de montage et de l'objet identiques, si bien qu'il n'y a pas de saut de phase.
Porte-objet trop épais, si bien que l'éclairage de Koehler n'est pas réalisable.
Couvre-objet en coin, si bien que le centrage des anneaux de lumière et de phase n'est plus efficace. Anneau de lumière inadapté ou placé à la mauvaise hauteur (voir montage → p. 13). Diaphragme d'ouverture fermé. Anneau de lumière pas centré.

Fond noir en lumière transmise avec les condenseurs CL/CLP et UCL/UCLP

! **Attention:**

On peut travailler en fond noir avec la plupart des objectifs à partir de 10x. En employant des objectifs de moindre grossissement, on risque d'obtenir un éclairage hétérogène du fond de l'image. L'ouverture numérique maximale utilisable est de **0.75.** On peut utiliser des objectifs ayant une ouverture supérieure s'il est possible de la réduire grâce à un diaphragme en iris. Ces objectifs figurent dans nos catalogues; ils sont reconnaissables à leur inscription gravée qui indique leur ouverture maximale et minimale; ex: 1.30 – 0.60 (fig. 21).

Tourner le barillet de condenseur jusqu'à la position **BF** (= fond clair) ou introduire le coulisseau en butée. Mettre la préparation au point (objectif 10x). Dans le cas où le plan de préparation serait difficile à déterminer, fermer momentanément le diaphragme d'ouverture (23.7).

Régler l'éclairage de Koehler (p. 30) (Mettre le diaphragme de champ en même temps que la préparation fig. 24, sauf pour les versions de base).
Ouvrir le diaphragme d'ouverture jusqu'à la butée (= position **PH**) et mettre le barillet en pos. **D** (= anneau de champ noir), ou introduire le coulisseau avec l'anneau de lumière DF dans le condenseur CL/PH ou CLP/PH (fig. 7). Le cas échéant, augmenter l'homogénéité de l'image en centrant l'anneau de fond noir de façon suivante (sauf pour les condenseurs CL/PH et CLP/PH, fig. 7.4): employer un objectif de plus fort grossissement (40x – 100x); faire une observation sans oculaire ou introduire la lunette de réglage → p. 35 et la mettre au point. Introduire les clefs de centrage dans le condenseur (23.2) par l'arrière et tourner jusqu'à ce que le disque de couleur plus claire (la pupille de l'objectif) ne soit plus éclairée de manière asymétrique. Optimiser éventuellement l'homogénéité de l'image en changeant très légèrement le réglage en hauteur du condenseur.

Sources d'erreur possibles

L'éclairage en fond noir est très sensible à la moindre hétérogénéité des objets. Etant donné que les particules de poussière et les traces de doigt situées sur et sous la préparation et également sur la lentille frontale du condenseur favorisent la dispersion et la diffraction de la lumière, il est impératif de veiller à ce que les surfaces des préparations et des lentilles soient toujours parfaitement propres!

Si l'ouverture de l'objectif dépasse la valeur limite de 0.75, on obtient alors une image identique à celle en fond clair; le même phénomène se confirme en cas de décentrage important du condenseur.

Eclairage oblique

Pour obtenir un contraste de type différent: placer le coulisseau DF (condenseur CL/PH; 7.7) pas entièrement dans son logement, ou sortir légèrement le disque de condenseur (7.3) de la position DF (ouvrir le diaphragme d'ouverture).

Montage des polariseurs*

Analyseur: démonter le tube et, le cas échéant, le module intermédiaire (27.3) et introduire l'analyseur (28.1) dans le statif (27.1) (par le revolver porte-objectifs); **la rainure d'orientation** (27.2) doit bien rentrer dans le cliquet.
Il existe en option un tube intermédiaire Pol* avec analyseur escamotable et lentille de Bertrand.

Polariseur: installer le porte-filtre (28.4) à la place du magasin de filtres (11). Introduire le polariseur (28.3) dans le logement inférieur.

! **Attention:**

Il faut le placer avec la face portant les inscriptions vers **le haut,** sans quoi le filtre anticalorifique intégré est inefficace, et le polariseur spécial devient inutilisable (décoloration).
Il existe un polariseur (option) qui se fixe sous le condenseur.*

Condenseur: Les condenseurs standard CL/PH et UCL 0.90/1.25 huile S1 **ne** sont **pas** adaptés à la polarisation car de très fortes tensions de leurs lentilles sont possibles. Les condenseurs Pol CLP/PH 0.85 S1 et UCLP 0.85 S1 sont donc indispensables; vus de l'extérieur, ils ressemblent exactement aux condenseurs standard, si ce n'est leurs inscriptions.

Fig. 27 Montage de l'analyseur
1 Analyseur (fig. 28.1), **2** Pointe d'orientation et rainure, **3** Vis de fixation pour les tubes ou les systèmes intermédiaires

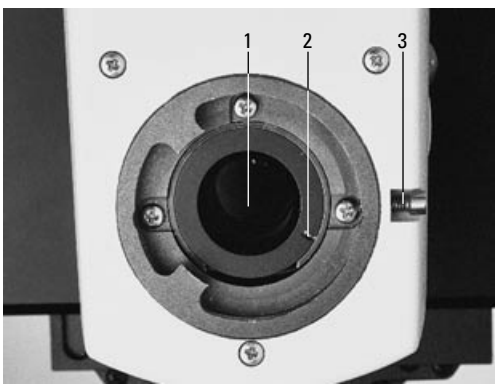


Fig. 28
1 Analyseur, **2** Lame Lambda ou Lambda/4, **3** Polariseur, **4** Porte-filtres

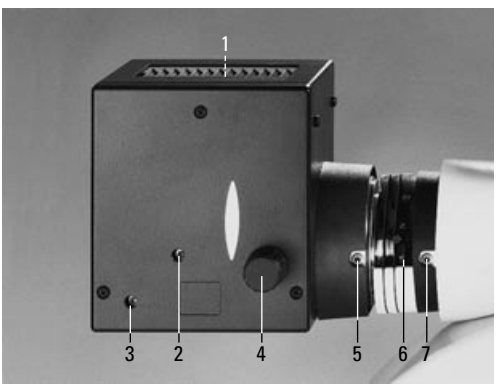
Réglage et croisement

Croiser les polariseurs; retirer la préparation ou chercher une zone vide. Tourner le polariseur jusqu'à ce que l'oculaire s'assombrisse au maximum. Introduire les compensateurs Lambda- (λ) ou Lambda/4 (λ/4) au-dessus du polariseur (28.2) et le faire pivoter vers la gauche jusqu'à la butée. Notez qu'on peut aussi monter les lames Lambda et Lambda/4 sur le barillet (9.6) (en option).

Sources d'erreurs possibles

Polariseurs sales, ou endommagés (décoloration) par des sources lumineuses trop puissantes. Objectifs ou condenseur ayant trop de contrainte suite à un dommage mécanique, ou condenseur inadapté. Séparateur de faisceau ou filtre devant le polariseur.
Milieu d'inclusion ou couvre-objet biréfringent.
D'autres sources d'erreurs → p. 33.

Fig. 29 Boîtier de lampe 106 (avec lampe halogène 12 V 100 W)
1 Vis d'ouverture du boîtier de lampe 106, 105/2 et 107, **2, 3** Centrage de la lampe en X et en Y (pour clefs de centrage à 6 pans ou pour tournevis 3 mm), **4** Commande de mise au point du collecteur, **5, 7** vis de serrage pour maintien, **6** Porte-filtre (pièce intermédiaire) * (Les positions 2 – 4 n'existent pas pour le boîtier de lampe 105/2 et 107)



Fluorescence

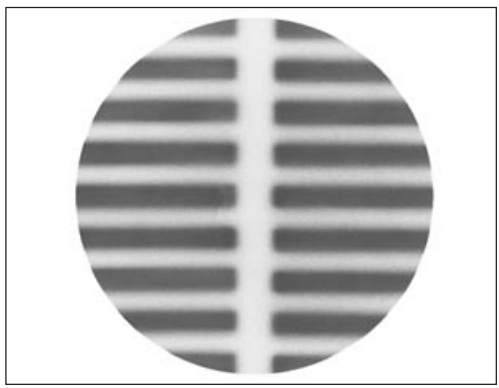
Attention:

Allumer la lampe avec le transformateur externe. Les lampes Hg ont besoin de quelques minutes pour atteindre l'intensité maximale; si on les éteint quand elles sont chaudes, il faut attendre avant de les rallumer! Insérer les blocs de filtres dans le trajet optique avec le coulisseau (31.10; 14.3). Ouvrir l'arrête-lumière (31.9).

Attention:

Ajuster immédiatement les sources de lumière, et procéder comme suit: (fig. 30 et 32; sauf pour boîtier de lampe 105/2 et 107, sans centrage). **Danger d'aveuglement:** Ne jamais regarder directement dans le trajet de rayons ou commuter en liaison avec des lampes Hg et Xe des réflecteurs pour lumière réfléchie champ clair. **Danger d'inflammation:** Distances minimum des boîtiers de lampe 10 cm entre les objets inflammables comme par ex. rideaux, papiers peints!

Fig. 30 Boîtier de lampe 106
Double image du filament de lampe, fortement schématisée; en réalité, la double image est très peu contrastée, et le domaine de chevauchement est plus large et moins net



Contrôles des sources de lumierè

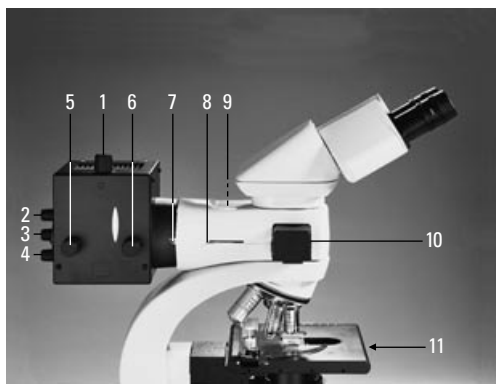
Utilisation de la lentille d'ajustement R/F (1° méthode)
Remplacer un objectif dans le revolver par la lentille d'ajustement R/F (14.4). Placer du papier de couleur sombre sur la platine et utiliser un objectif de grossissement moyen ou faible; mettre au point sur la surface. Tracer un point ou une croix à n'importe quel endroit avec un feutre ou un stylo bille, et le placer dans le champ éclairé. Introduire la lentille d'ajustement dans le trajet optique. La source de lumière fluorescente (29; 31) est ainsi représentée sur le papier via le séparateur de faisceau et le bloc de filtre.

Projection sur le pied du microscope (2° méthode)
Centrer grossièrement le condenseur → p. 30. Retirer la préparation. Utiliser l'objectif 4x, 5x ou 10x. Placer le barillet en position BF (23.8) ou retirer le coulisseau (7.7). Placer du papier sur le pied du microscope. Régler la platine (23.5) ou le condenseur (23.3) en hauteur jusqu'à ce que les contours de la surface ronde (= image de la pupille d'objectif) soient nets. Effectuer un marquage de surface.

Centrage des lampes pour la fluorescence

Boîtier de lampe 105/2 ou 107
Pas de justage.
Boîtier de lampe 105/2 ou 107 (fig. 29) avec lampe halogène 12 V 100 W
Régler le collecteur (29.4) jusqu'à ce que la structure du filament de la lampe soit visible (fig. 30).

Fig. 31 Boîtier de lampe 106 z et commandes pour fluorescence et illuminateur LF:
1 Réglages vertical de la lampe, **2, 4** Réglages verticaux et latéraux du réflecteur, **3** Mise au point du réflecteur, **5** Réglage latéral de la lampe, **6** Collecteur (mise au point de l'image de la lampe), **7** Vis de fixation, **8** Filtres BG 38, **9** Arrêt du trajet optique réfléchi, **10** Coulisseau pour deux blocs de filtres, **11** Arrêt du trajet optique transmis (piège à lumière)



Avec un tournevis (1.1) modifier le réglage horizontal (29.3) de la douille de lampe jusqu'à ce que la bande légèrement claire de l'image réfléchie du filament de la lampe soit située au milieu de la surface claire (fig. 30) où se situe le point qu'on à tracé. Déplacer l'image réfléchie avec le réglage vertical (29.2) jusqu'à ce qu'elle se trouve au milieu du domaine de réglage.

Boîtiers de lampe 106 z; halogène, Xe, Hg (fig. 3 et 32).
L'image de la source de lumière se focalise au moyen du collecteur (31.6).

Le principe d'ajustement est le même pour toutes les sources de lumière:
déplacer **l'image réfléchie** du filament (ou de l'arc de décharge) sur le côté (32a) en actionnant les vis d'ajustement au dos du boîtier de lampe (31.2 et 31.4). Focaliser **l'image directe** du filament (31.6) ou de l'arc de décharge et mettre au point comme suit (32 b, 31.5 et 31.6):

Lampes aux halogènes: Directement en-dessous ou au-dessus du trait horizontal médian qu'on à marqué soi-même (fig. 32b).
Focaliser tout d'abord l'image réfléchie (31.1), puis la placer symétriquement à l'image (32c) directe au milieu du cercle plus éclairé (32.1 et 31.4).

Lampes aux mercures (Hg) et au Xénon (Xe):
Placer l'image directe (32a, b) au milieu du cercle éclairé au moyen des commandes de réglage horizontales et verticales (31.2 et 31.4) de la douille de lampe. Mettre l'image réfléchie (31.3) au point, et faire superposer l'image réfléchie (31.2 et 31.4) avec le réglage du miroir (32c).

Attention:

Attention avec les lampes Hg et Xe:
Veillez à ne pas projeter l'image réfléchie trop longtemps sur l'électrode car il y a danger d'explosion en cas de surchauffe. Les deux électrodes sont très difficiles à reconnaître dans le prolongement du plan de symétrie de l'axe de décharge. Penser à changer les lampes à temps, et à les recycler en respectant l'environnement.

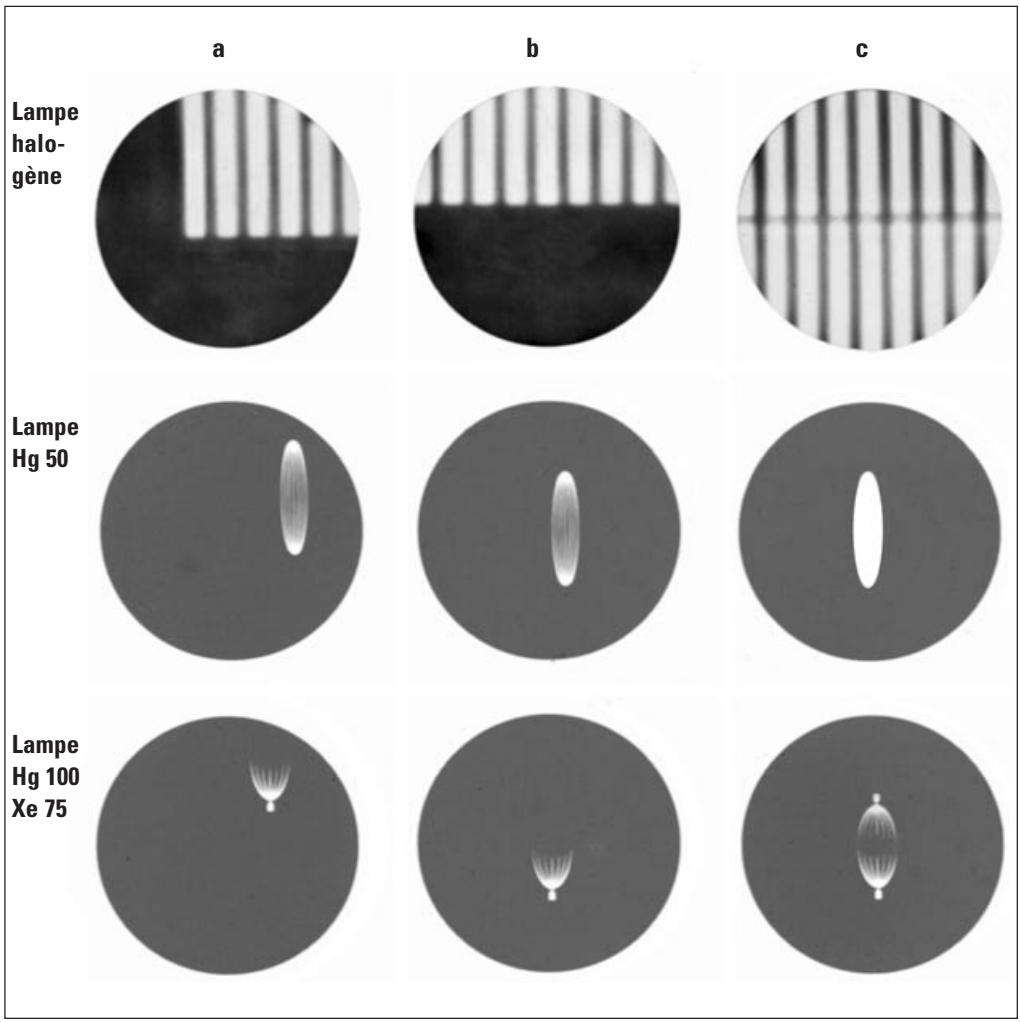
N'ouvrir le boîtier de lampe qu'après l'avoir laissé refroidir et avoir débranché le cordon d'alimentation. Utiliser un masque de protection en plexiglas et des gants à revers lors des manipulations des lampes au xénon. Les lampes n'atteignent leur intensité maximale qu'après quelques minutes; par ailleurs, elles ne se rallument qu'une fois qu'elles ont refroidi.

Blocs de filtres, objectifs, facteur de tube

Retirer la lentille d'ajustement. Le cas échéant, focaliser tout d'abord la préparation en lumière transmise. Choisir les blocs de filtre selon les spectres d'excitation et d'émission des objets, puis les placer dans le trajet optique (31.10). Montage → p. 15. Pour obtenir des images d'une clarté optimale, utiliser de préférence des objectifs ayant une ouverture élevée (immersion). Le cas échéant, ouvrir le diaphragme en iris de l'objectif (fig. 21). Dans le cas de tubes trinoculaires à répartiteur variable:

régler le répartiteur en position observation (37.4). Placer les changeurs de grossissement en position 1x (36.1). Protéger l'huile d'immersion de la poussière pour éviter les fluorescences parasites. Utiliser des matériaux d'inclusion, des couvre-objet et des porte-spécimen à faible fluorescence!

Fig. 32 Schéma du principe de réglage du boîtier de lampe 105 z (en réalité, les images sont moins nettes)
a image directe de la lampe mise au point, mais décentrée
b image de la lampe en position théorique
c image directe et réfléchie de la lampe en position théorique



Ouvrir le passage au faisceau optique réfléchi (31.9), déconnecter la lumière transmise ou la stopper avec un coulisseau (25.5), mettre l'objet au point.
En l'absence de fond rouge gênant, escamoter le filtre BG 38 (31.8). En revanche, il faut toujours utiliser ce filtre en photo-graphie.

Réglage du collecteur

Lampes halogène, Hg et Xe:
Ajuster le collecteur (31.6) et vérifier si l'objet est éclairé de manière homogène. Le cas échéant, rectifier l'ajustement.

Erreurs possibles

Fluorescence faible et intensité trop faible à cause de:
Spécimen mal préparé, trop vieux ou décolorés; décoloration rapide des spécimen (FITC); bloc de filtres inadapté; objectif ayant une ouverture numérique trop faible; grossissement des oculaires trop fort; environnement de travail trop clair. Avec un tube trinoculaire; mauvaise position du répartiteur (37.4), lumière parasite provenant de réflexions sur le condenseur.

Peu de contraste à cause de:
Bande d'excitation trop large; coloration non spécifique; matière d'inclusion fluorescente; fluorescence de l'objectif ou de l'huile d'immersion.

Mesures de longueur

Pour faire des mesures de longueur, on a besoin de:
– un réticule avec divisions dans l'oculaire (fig. 33), un tube HC FSA 25 PE avec projection de diapositives ou un oculaire digital de mesure de longueur.
– un micromètre d'objet pour étalonnage.

Valeur micrométrique

Avant le début des mesures, il faut connaître la valeur micrométrique de l'objectif utilisé, c'est à dire la longueur du segment de droite dans le plan-objet qui correspond exactement à un intervalle de graduation du réticule de l'oculaire.

Etalonnage:
Amener le micromètre-objet et le réticule en position parallèle l'un par rapport à l'autre, en tournant la platine ou l'oculaire et étalonner les deux échelles de mesure à la même hauteur (fig. 33).

Lire à combien de divisions du micromètre les divisions du réticule correspondent. Diviser les deux valeurs; on obtient ainsi la valeur micrométrique pour le grossissement utilisé.

Exemple:
Si le trait 1.220 du micromètre coïncide avec 50 divisions de l'échelle de mesure, la valeur micrométrique est alors de 1.220 : 50 = 0.0244 mm = 24.4 µm. Avec les objectifs à faible grossissement, on ne prend en considération qu'une partie de l'échelle pour les mesures d'étalonnage.

Attention: en cas d'utilisation d'un changeur de grossissement (36.1):
Tenir compte du facteur de grossissement supplémentaire! Il est conseillé de déterminer individuellement la valeur micrométrique de chaque objectif et de chaque facteur de grossissement, et de ne pas faire une seule mesure qu'on extrapolerait aux autres objectifs et facteurs de grossissement. Pour éviter tout risque d'erreur, il faut aussi vérifier que l'oculaire est introduit jusqu'en butée dans le tube.

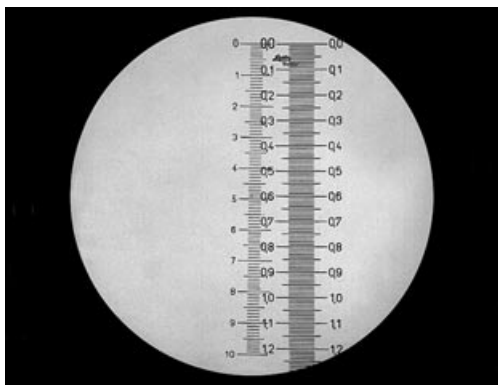
On peut aussi déterminer les structures d'objet particulièrement grandes en utilisant un vernier (0.1 mm) sur la platine; le trait de mesure peut être déterminé de façon mathématique en combinant une mesure en x et y.

Mesures d'épaisseur

En principe, on peut réaliser des mesures d'épaisseur lorsque les faces inférieures et supérieures de l'objet peuvent être mises au point. De la différence de réglage en hauteur de la platine (mise au point mécanique avec double commande: distance entre deux intervalles = 5 µm) résulte avec des objets en lumière transmise, tout d'abord une valeur qui est faussée par l'indice de réfraction de l'objet (par lequel on a transfocalisé) et éventuellement par l'huile d'immersion. L'épaisseur réelle de l'objet mesuré en lumière transmise résulte en fait du déplacement vertical de la platine (différence de mise au point) (d'), de l'indice de réfraction (n_o) de l'objet et du milieu (n_i) entre le couvre-objet et l'objectif.

$$d = d' \frac{n_o}{n_i}$$

Fig. 33 Divisions du réticule dans l'oculaire (gauche) et image du micromètre pour objet (droite)



Example:
On a focalisé les surfaces inférieures et supérieures d'une coupe fine avec un objectif à sec (n_i = 1.0); l'indication du mouvement de mise au point fine (un trait = 3 µm): 18.5 et 12.5.
Donc d' = 6 x 3 = 18 µm.
On a supposé que l'indice de réfraction de l'objet est de n_o = 1.5.
L'épaisseur est donc: d = 6 x 3 x 1.5 = 27 µm.

Marquage objet

Sera vissé au lieu d'un objectif (sans fig.). Par la rotation d'un diamant à rainure abaissable, on peut graver pour le marquage d'objet des cercles de rayons variables sur le couvre-objet ou sur la surface supérieure de l'objet.

Télémicroscopie

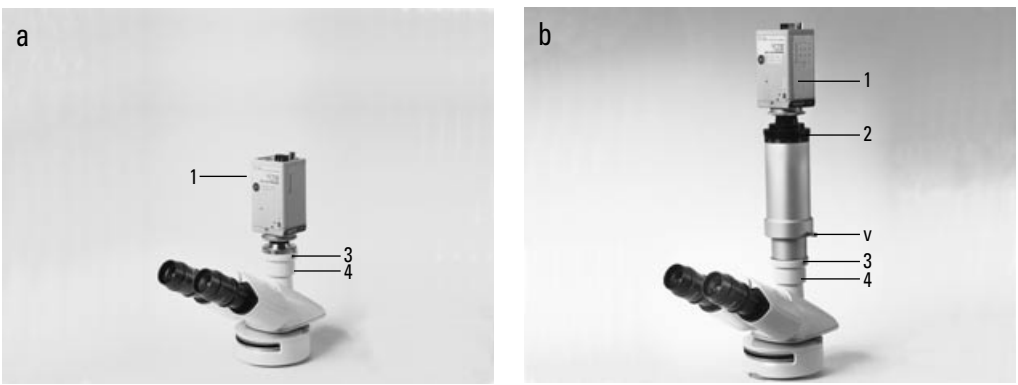
Il existe plusieurs types d'adaptateurs pour l'utilisation de caméras vidéo (fig. 34).

Caméra avec bague d'adaptation filetée de type c-mount et B-mount
Les bagues d'adaptation de type c-mount peuvent s'installer sur tous les tubes photo. La coupe sur le moniteur TV dépend de l'adaptateur utilisé et de la taille de la puce électronique de la caméra. Pour les tubes HC FSA et HC 1TP le manchon photo (34.4) est nécessaire.

	Diagonale d'image filmée avec			
	Caméra 1 pouce	Caméra $^2/_3$ pouce	Caméra $^1/_2$ pouce	Caméra $^1/_3$ pouce
Sans agrandissement variable:				
Adapteur c-mount 1x HC	16	11	8	6
Adapteur c-mount 0.63x HC	–	17.5	12.7	9.5
Adapteur c-mount 0.5x HC	–	–	16	12
Adapteur c-mount 0.35x HC	–	–	–	17.1
Adapteur c-mount 4x HC	4	2.8	2	1.5
Avec agrandissement variable (adaptateur TV Vario):				
c-mount, 0.32 – 1.6x HC	–	–	19[+)] – 5	18 – 3.8
B-mount, 0.5 – 2.4x HC	–	–	16 – 3.3	–
B-mount, 0.5 – 2.4x HC	–	–	–	12 – 2.5

[+)] Seulement à partir de facteur vario 0.42x!

Fig. 34a, b Adaptateur c-mount sur un tube trinoculaire
1 Caméra TV, **2** Adaptateur c-mount, **3** Vis de blocage, **4** Manchon photo



Calcul du grossissement sur l'écran du moniteur
On peut calculer le grossissement du moniteur (V_{TV}) selon la formule suivante, ou avec un micromètre d'objet et une échelle en cm.

V_{TV} = grossissement de l'objectif* x coefficient changeur de grossissement* x grossissement de l'adaptateur* TV x

$$\frac{\text{diamètre de l'écran}}{\text{diamètre de la puce de la caméra}}$$

Sources possibles d'erreurs

Luminosité de l'image trop faible (image TV pas nette avec peu de contraste).
Solution: augmenter la luminosité de la lampe, retirer le filtre du trajet optique; commuter le séparateur de rayons du système de tubes. Augmenter éventuellement la sensibilité de la caméra.

Image trop claire (image TV suréclairée)
Solution: utiliser un filtre gris, commuter le séparateur de rayons du tube, réduire la sensibilité de la caméra.

Image trop petite
Solution: utiliser un adaptateur avec un facteur inférieur.

Mauvaise restitution des couleurs
Solution: varier l'intensité d'éclairage, effectuer la balance des blancs en se conformant aux instructions du constructeur, utiliser un filtre de conversion (ex: DLF).

Trame de l'image déréglée
Solution: faire le branchement sur prise de terre du microscope, du variotube et de la caméra. Eviter les branchements en parallèle des câbles d'alimentation et de connexion; brancher la caméra et le microscope dans la même prise.

Image sur-éclairée de façon hétérogène et/ou avec des tâches. Surimpression des lampes et des fenêtres à travers les oculaires.
Solution: commuter le répartiteur de faisceau, recouvrir l'oculaire ou supprimer les sources de lumière parasite. Particules de poussière dans le trajet optique, boîtier de lampe pas centré (les systèmes TV ont de manière générale une plus grande sensibilité à l'extinction hétérogène).

Entretien

Protection contre la poussière

Attention:

Avant des traveaux de nettoyage ou d'entretien: enlever la fiche réseau!

Pour le protéger de la poussière, il faut recouvrir le microscope et ses périphériques avec leur housse de protection après chaque utilisation. Enlever les particules de poussière avec un pinceau doux ou un chiffon qui ne peluche pas.

Produits de nettoyage

On nettoie les taches qui résistent en imbibant un chiffon de coton avec des produits d'entretien classiques tels que l'huile de paraffine, la vaseline neutre ou l'alcool. Par contre, il ne faut en aucun cas employer d'acétone ni de xylol, ni de solutions de nitrate. Essayer les produits de composition inconnue sur un endroit caché du microscope. Il ne faut ni dépolir ni décaper les surfaces peintes ou en plastique.

Acides et autres substances corrosives

Faire très attention lors de travaux nécessitant le maniement d'acides ou de substances corrosives: il faut à tout prix éviter le contact avec l'optique ou les composants mécaniques. Protéger les composants électriques contre l'humidité. Il est vivement recommandé de nettoyer le microscope après utilisation. Faire particulièrement attention à la propreté des composants optiques.

Poussière et optique

On enlève la poussière avec un pinceau sec et pas gras, à poils doux, en aspirant ou une soufflette. Si une tache résiste, on l'enlève avec un chiffon doux imbibé d'eau distillée. Si elle devait encore résister, on pourrait alors utiliser de l'alcool pur, du chloroforme ou du white spirit à la place de l'eau.

Huile

Nettoyer l'huile d'immersion avec un chiffon doux et propre, puis avec de l'éthylène.
Attention: les restes de fibres et de poussières peuvent gêner la microscopie en faisant un arrière-plan fluorescent parasite.
Il ne faut pas ouvrir les objectifs pour les nettoyer. Il ne faut nettoyer la lentille frotale qu'avec les moyes exposés ci-dessus, et la lentille arrière en aspirant les poussières.

Tous les appareils Leica sont fabriqués et contrôlés avec un soin extrême. En cas de problème, n'intervenez pas directement sur l'appareil et ses périphériques, mais contactez la représentation Leica dans votre pays, ou notre service après-vente à Wetzlar.
Adresse:
Leica Microsystems Wetzlar GmbH
Services Techniques: Tél. +49 (0) 64 41-29 0
B.P. 20 40 Fax +49 (0) 64 41-29 25 99
D-35530 Wetzlar Telex 4 83 849 leiz d
Allemagne
Pour les questions concernant l'utilisation du matériel, veuillez vous adresser à notre «Productmanagement Microscopy» → p. 2.

Liste des pièces d'usure et de rechange, outillage

Nº de commande Nº d'article	Description		Utilisation pour
Lampes de rechage			
500 317	Lampe halogène	12 V 30 W	Eclairage intégré lumière transmise
500 974	Lampe halogène	12 V 100 W	Boîtier de lampe 105/106/107 seulement simple
500 318	Lampe	6 V 5 W	Dispositif multi discussion
500 137	Lampe très haute pression Hg	50 W	Boîtier de lampe 106 z
500 138	Lampe très haute pression Hg	100 W	Boîtier de lampe 106 z
en préparation	Lampe très haute pression Hg	100 W (103 W/2)	Boîtier de lampe 106 z
500 139	Lampe tr. haute pres. Xénon	75 W	Boîtier de lampe 106 z
Outils/clefs de centrage			
703-100.605-500	Tournevis 3 mm à 6 pans		Montage et ajustement
023-123.030-027	Clef 2 mm à 6 pans		Anneaux lumière condenseur UCL
020-434.045	Clef 2.5 mm à 6 pans, coudée, courte		Montage platine chauffante et miroir d'éclairage
Axe de rechange (vis) pour condenseur UCL/UCLP			
023-123.030-015			
Bouchons pour écrous d'objectifs libres			
020-422.570-000(4)	Ecrous M25		Revolver porte-objectifs
090-938.001-057	Lentille d'ajustement		Fluorescence
090-938.001-017	Piège à lumière		Fluorescence
Bonnettes de rechange (protection de diaphragme) pour oculaire HC PLAN			
021-500.017-005	Bonnette HC PLAN		Oculaire 10x/25
021-264.520-018	Bonnette HC PLAN		Oculaire 10x/22
021-264.520-018	Bonnette HC PLAN		Oculaire 10x/20
Huile d'immersion selon DIN/ISO, sans fluorescence			
513 787	10 ml		Objectifs huile et immersion
513 522	100 ml		et tête de condenseur à huile
513 788	500 ml		
Fusibles de rechange primaires selon IEC 127-2 et/ou UL 198 G et/ou Type constructeur			
824-767.000-000	T 630 mA	IEC 127-2 ou: Wickmann 19 195/ Schurter FST/UL 198 G	Bloc alimentation secteur microscope DM LB (pour 12 V 30 W halogène) non stabilisé
823-493.000-000	T 2,5 A pour 90 – 140 V	IEC 127-2	Transformateur Xe 75 Hg 100 stabilisé (500 311)
827-902.000-000	T 1,25 A pour 90 – 140 V/ 187 – 264 V	IEC 127-2	Transformateur Xe 75 Hg 100 stabilisé (500 311)
824-716.000-000	T 160 mA pour 90 – 140 V	IEC 127-2	Transformateur Xe 75 Hg 100 stabilisé (500 311)
826-095.000-000	T 80 mA pour 187 – 264 V	IEC 127-2	Transformateur Xe 75 Hg 100 stabilisé (500 311)
825-347.000-000	T 2 A	IEC 127-2	Transformateur Hg 100 non stabilisé (500 299)

Ne comporte pas de fusible: transformateur Hg 50 (500 277)
302-053.023-001 Condenseur d'allumage transformateur Hg 50

Complément I

Gamme de tubes

Il y a deux gammes de tubes pour le microscope DM LS, avec d'éventuelles limites en ce qui concerne le champ de vision → p. 25 – 26.
Tubes du programme DM L (fig. 35).
Les tubes pour la polarisation sont signalés par l'indication P. Exemple: tube binoculaire LBP 25-0/4. Le tube polarisant est parfaitement orienté pour la polarisation grâce à son index, ainsi que l'oculaire spécial Pol en croix (oculaire droit seulement). On peut l'utiliser sans contrainte spéciale sur un microscope DM L.

Tubes de la gamme du microscope de recherche DM R (fig. 37).
Avec l'adaptateur de tube R/L 25-4/7 (36.2), on peut les utiliser avec tous les microscopes de la gamme DM R. Les tubes spéciaux permettent des applications spéciales telles que la projection de réticules, de diapositives etc.

Module intermédiaire*

! **Attention:**

En utilisant le module intermédiaire, le champ de vision des oculaires peut être réduit → p. 25 – 26.

Ergomodule*

En utilisant un ou plusieurs Ergomodules L2/25 (36.3), on peut augmenter la hauteur de visée de 30 mm.

Changeur de grossissements*

Sert à augmenter le grossissement total par paliers de 1.25x, 1.5 x et 2x → p. 25, fig. 36.1.

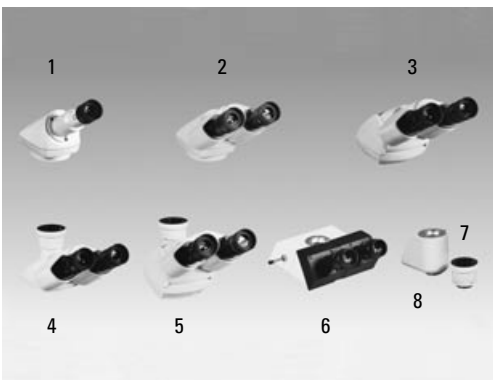


Fig. 35 Gamme des tubes L
1 Tube monoculaire LMP -/-/7, **2** Tube d'observation binoculaire HC LB 0/3/4, **3** Tube ergonomique binoculaire à angle variable entre 0 et 35° HC LVB 0/4/4, **4** Tube trinoculaire HL1T 4/5/7, avec répartiteur de faisceau fixe (50 % à la sortie verticale, 50 % à la sortie binoculaire), **5** Comme 4, mais avec angle variable 0 – 35° HC L1VT 0/4/4, **6** Tube trinoculaire avec 3 positions de commutation HC L 3TP 4/5/7, **7** Manchon photo pour pos. 6, **8** Manchon photo pour pos. 6, avec 2 sorties (50 %/50 %)

* N'existe plus dans le programme

Miroir d'éclairage

Pour utiliser la lumière du jour comme illumination (fig. 37).
Démonter le manchon d'éclairage (38.2) avec une clef à six pans de 2,5 mm (1.2). (Les 3 vis de fixations sont placées dans le manchon d'éclairage).
Placer le miroir dans le pied du microscope.

Fig. 36 Complément de la gamme de tubes
1 Changeur de grossissements (1x, 1.25x, 1.5x, 2x), **2** Adaptateur R/L pour les tubes DMR (fig. 37), **3** Module Ergo L2/25 pour surélever le tube de 30 mm, **4** Adaptateur pour oculaire photo sur le tube trinoculaire L

Fig. 37 Gamme des tubes DM R (Seulement avec adaptateur 36.2)
1 HC BSA 25: tube binoculaire avec compensation, **2** HC FSA 25 PR et HC FSA 25 P: tubes photos binoculaires avec (PR) et sans (P) cadre collimaté, **3** HC FSA 25 PE: tubes photos binoculaires avec sortie latérale, **4** Tirant de réglage pour diviseur de faisceau, **5** Monture de réception pour manchons photo, **6** Fixation pour manchons photo, **7** Engrenage pour oculaire Pol, **8** Douille pour câble de commande du couvercle noir (uniquement pour tube PR), **9** Sortie latérale pour dispositif de projection, **10** Manchon photo HC FSA, **11** Manchon photo HC FSA avec 2 sorties (3 positons de commutation)

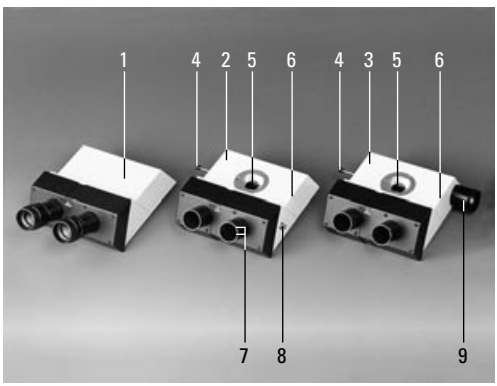


Fig. 38 Miroir d'éclairage
1 Miroir orientable en X et Y
2 Support d'éclairage avec alésages pour retirer les 3 vis fixations, démonté.

Tourner éventuellement le tube sur 180° pour que la lumière arrive sans obstacle sur le miroir. Orienter le microscope et le miroir de sorte que la lumière réfléchisse sur une grande surface telle que le ciel ou une vitre dépolie.

Attention:

Ne jamais utiliser la lumière directe du soleil (risque de blessures aux yeux, mauvais éclairage).

Branchement sur batterie

S'il n'est pas possible de faire un branchement sur secteur, on peut alors utiliser un miroir d'éclairage (fig. 38), ou bien une batterie 12 ou 24 V, ou toute autre source de bas voltage. Pour ce faire, il faut couper l'alimentation par câble de la douille de lampe.

Attention:

En revanche, il ne faut en aucun cas brancher la douille de lampe **directement** sur la source d'alimentation. Il faut une résistance tournante ou sur poussoir pour régler l'intensité de la lampe, et d'autres résistances adéquates. Comme le courant 12 V d'un véhicule a des valeurs de tension de pointe beaucoup plus élevées, cela risquerait de détruire la lampe.

Platine chauffante

Domaine de température: jusqu'à 40 °C.
Montage: sur une platine normale (seules les platines rectangulaires conviennent) en retirant les 4 vis à 6 pans de la partie inférieure de la platine et en y installant la platine chauffante. Ne serrer que les vis arrière! Il ne faut ni objectifs ni condenseurs spéciaux. Il y a un mode d'emploi séparé. Ne pas employer la platine chauffante 350 (jusqu'à 350°), car elle impose l'utilisation d'un condenseur à longue distance pour un éclairage exact (gamme de microscopes **DM LB et DM R**).

Equipement de discussion

Equipement de discussion L3/20 pour 2 observateurs (fig. 40). Les 2 observateurs sont placés soit côte à côte (les images sont tournées à 180°), soit face à face (images identiques). Le soutien télescopique (40.3) doit être absolument exactement réglé de manière à ce que l'équipement de dessin ne soit pas de travers ou que le statif de microscope ne soit pas déformé. La flèche (40.2) peut être déplacée en direction x et y: Déplacer le levier (40.1) horizontalement et verticalement. En faisant tourner le levier on change la couleur de la flèche.

Equipement de multi discussion L MD 3/20 (fig. 41)
→ Instructions spéciales
Applications parfois limitées pour les images peu lumineuses (fond noir, polarisation, fluorescence).

Equipement de dessin

L'équipement de dessin L3/20 (fig. 42, voir instructions spéciales) permettra de projeter de grands objets dans l'image microscopique. On pourra ainsi très facilement dessiner, reproduire les contours ou projeter une échelle.
En interrompant le trajet optique du microscope, on peut, en particulier en télémicroscopie, représenter de grands objets ou des pages entières de livres. Pour ce faire, il faut une lampe, de type lampe de table ordinaire.

Fig. 39 Platine chauffante
1 Vis de fixation, **2** Vis sans importance pour le microscope DM LS

Fig. 40 Tube de discussion
1 Déplacement de la flèche lumineuse en X et en Y, **2** Réglage de l'intensité, **3** Déplacement du support
L'alimentation externe (commutation du filtre couleur) n'est pas représentée ici

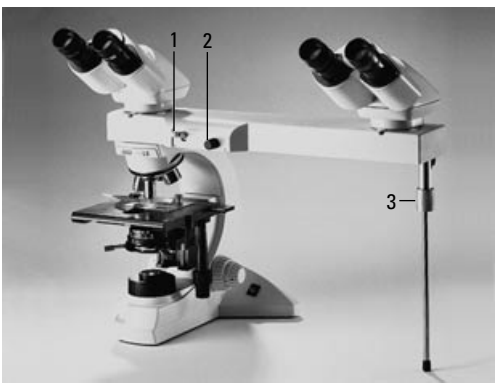
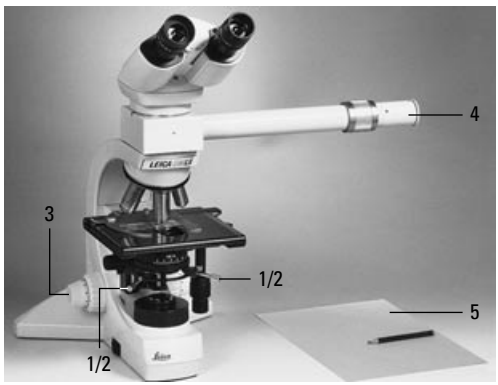


Fig. 41 Equipement de dessin
1, 2 Vis de fixation, **3** Mise au point, **4** Capot de fermeture, **5** Plan de dessin



Glossaire

Achromatique 24
Adresses 2, 48
Analyseur 37
Anneaux de lumière 31, 32
Apochromatique 24

Bloc de filtres 15

Centrage 35, 38
Champ de vision 23 – 26
Champ-objet 27
Collecteur 18, 19
Condenseur 12
Contraste 32, 34 – 37, 40
Contraste de phase 13, 34
Coupe 6
Couvre-objet 29, 33

Déclaration de conformité UE 53
Diaphragme d'ouverture 30, 32
Diaphragme de champ 30, 31, 32
Diaphragme en iris 23
Données 35, 22

Eclairage de Koehler
Eclairage oblique 36
Entretien 45
Equipement de dessin 48
Equipement de discussion 48
Ergomodule 10, 25

Filtres 15, 28
Fluorescence 10
FLUOTAR 23, 24
Fond clair 30, 33
Fond noir 13, 36
Fusibles 9

Grossissement 27
Grossissement utile 27
Guide-objet 14

Huile 23, 33

Immersion 23, 33
Immersion d'eau 23

Lame Lambda 14
Lampes 16 – 21
Lampes (remplacement) 16 – 21
Lampes à décharge de gaz 17
Lampes au mercure 16, 18
Lampes au xénon 19, 39
Lampes aux halogènes 16
Lampes Hg 17, 19, 39
Lentille (2.5x) 13, 33
Lentille d'ajustement 16
Lentille d'appoint 13, 26
Lentille de tube 22
Longueur de tubes 22
Lumière transmise 28
Lunette de réglage 35

Marquage objet 44
Mesures d'épaisseur 43
Mesures de longueur 42
Microphotographie 12
Miroir 48
Mise au point 10, 29
Module intermédiaires 10, 25

Nettoyage 47

Objectifs 14, 22, 24
Oculaires 11, 23, 29
Oculaires photographiques 12
Outillage 9
Ouverture 23

Photo 12, 14
Pièces de rechange 47
Piège à lumière 16
Plan-Achromatique 24
Plan-Apochromatique 24
Platines 10, 29
Polariseur 37
Porteur de lunettes 11
Préparation 29
Protections de transport 10
Pupille 23

Réticules 11

Sources de lumière 16 – 21
Statif 8

Télémicroscopie 44
Température de couleur 28
Tension électrique 9
Trajet optique 6
Transformateurs 18, 49
Trinoculaire 49
Tubes 10, 25, 29
TV 44

Valets d'objet 14

Déclaration de conformité UE

Nous certifions que la conception et la fabrication de l'appareil décrit ci-dessous, dans les versions que nous commercialisons, sont conformes aux critères de sécurité et de protection de la santé des directives de l'UE concernées.
Cette déclaration perd toute sa validité en cas de modifications apportées sans notre accord.

Désignation:	**DM LS et DM LSP**
Produit:	Microscope optique
Nº d'identification:	020-518.500 et 020-522.101
Directives UE:	Bas voltage: 73/23/EWG Compatibilité électromagnétique: 89/336/EWG
Standards harmonisés employés:	EN 50081-1 EN 50082-1 EN 61010-1

Wetzlar, le 17. 1. 1996

Prof. Dr.-Ing. habil. M. Jacksch,
Directeur Général

Leica Microsystems Wetzlar GmbH
Ernst-Leitz-Straße
D-35578 Wetzlar (Germany)

Tel. +49(0)6441-290
Fax +49(0)6441-292599
www.leica-microsystems.com

Leica
MICROSYSTEMS

Copyright © Leica Microsystems Wetzlar GmbH · Ernst-Leitz-Straße · 35578 Wetzlar · Tel. (0 64 41) 29-0 · Fax (0 64 41) 29-25 99 LEICA and the Leica logos are registered trademarks of Leica Technology BV.
Order nos. of the editions in: **English/German/French 933 783** · Part-No. 501-146 Printed on chlorine-free bleached paper. XI/00/M.H.